

جامعة الأزهـــر
كليـــة الزراعـــة
قسـم الحيوان الزراعي والنيماتودا

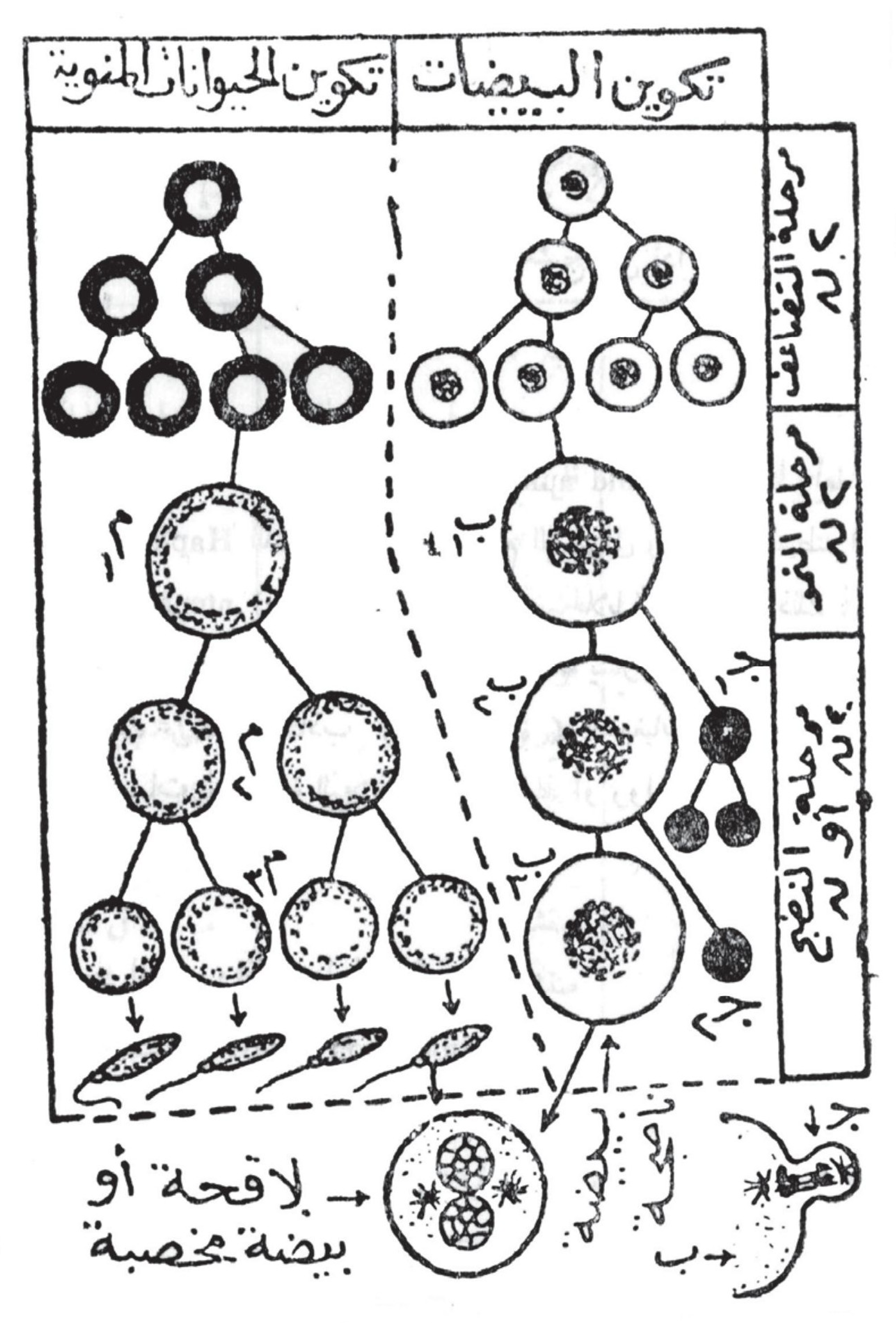
أساسيات علم الحيوان

الأشكال التوضيحية

الجزء النظـــرى

الفروق الهامة بين البيضة والحيوان المنوى

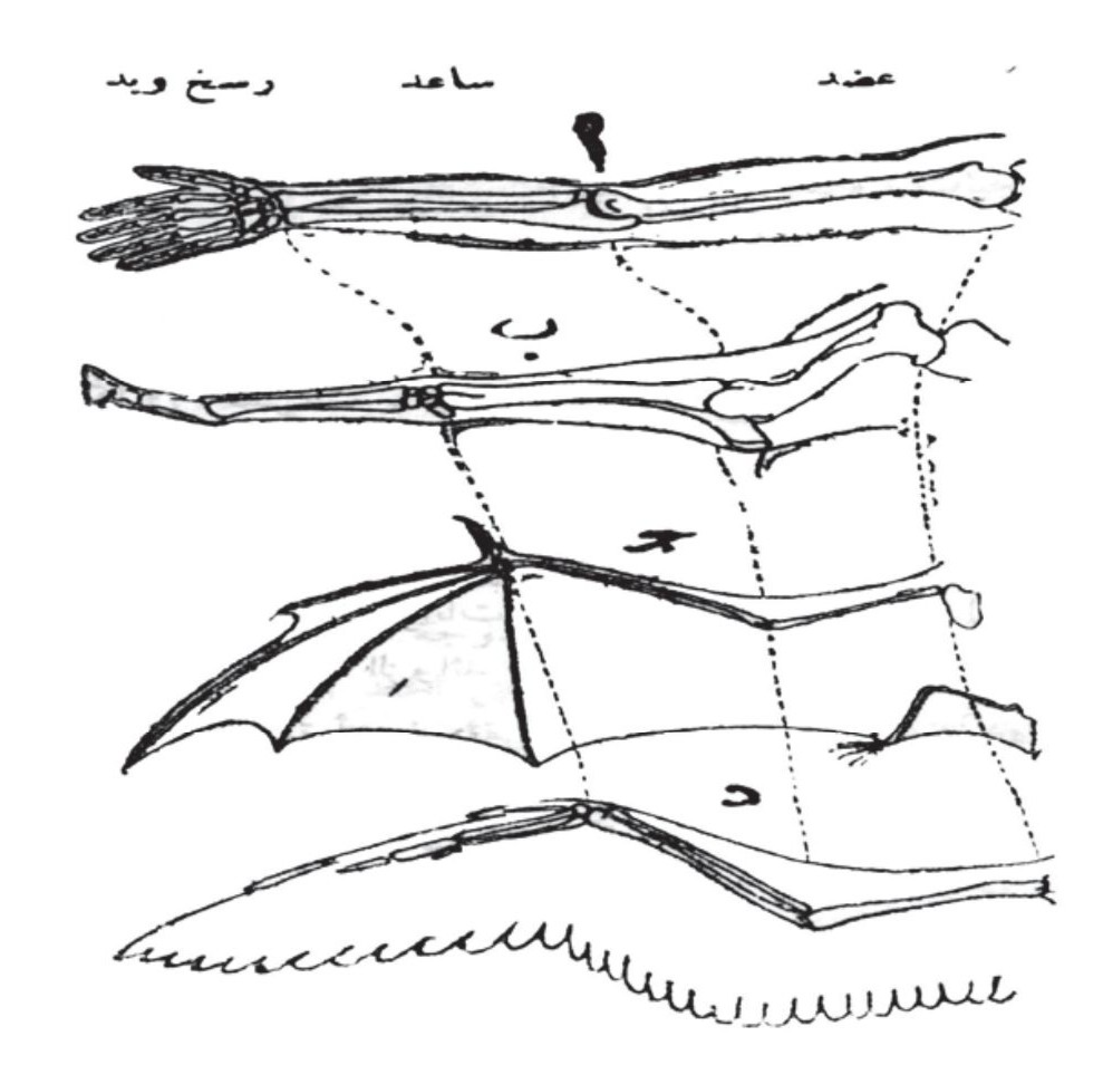
موضوع المقارنة	البيضة	الحيوان المنوى
الحجم	كبير نسبيا	صغير جدا
الشكل	كروي أو قريب من ذلك	مستطيل غالبا
العدد الموضوع في المرة الواحدة	أقل كثيرا من الحيوانات المنوية وقد لا تزيد على الواحدة	أعداد كثيرة تقدر بالملايين
الحركة	غير نشطة	نشيط وذو حركة سوطية
الحماية	توجد عادة أغشية واقية	لا توجد
الحشوة	كثيرة نسبيا	ضئيلة إلى حد العدم
الجسم المركزى	يختفي	يظل ظاهرا
أجسام جولجى	منتشرة	موزعة في القلنسوة الأمامية
الأجسام السبحية	منتشرة	موجودة في الوصلة
النواة	نموذجية	مركزة ومتكدسة في الرأس
النوية	نموذجية	غير مميزة
التمييز الجنسى	غير موجود في الصبغيات	موجود في أحد الصبغيات



تكوين الأمشاج

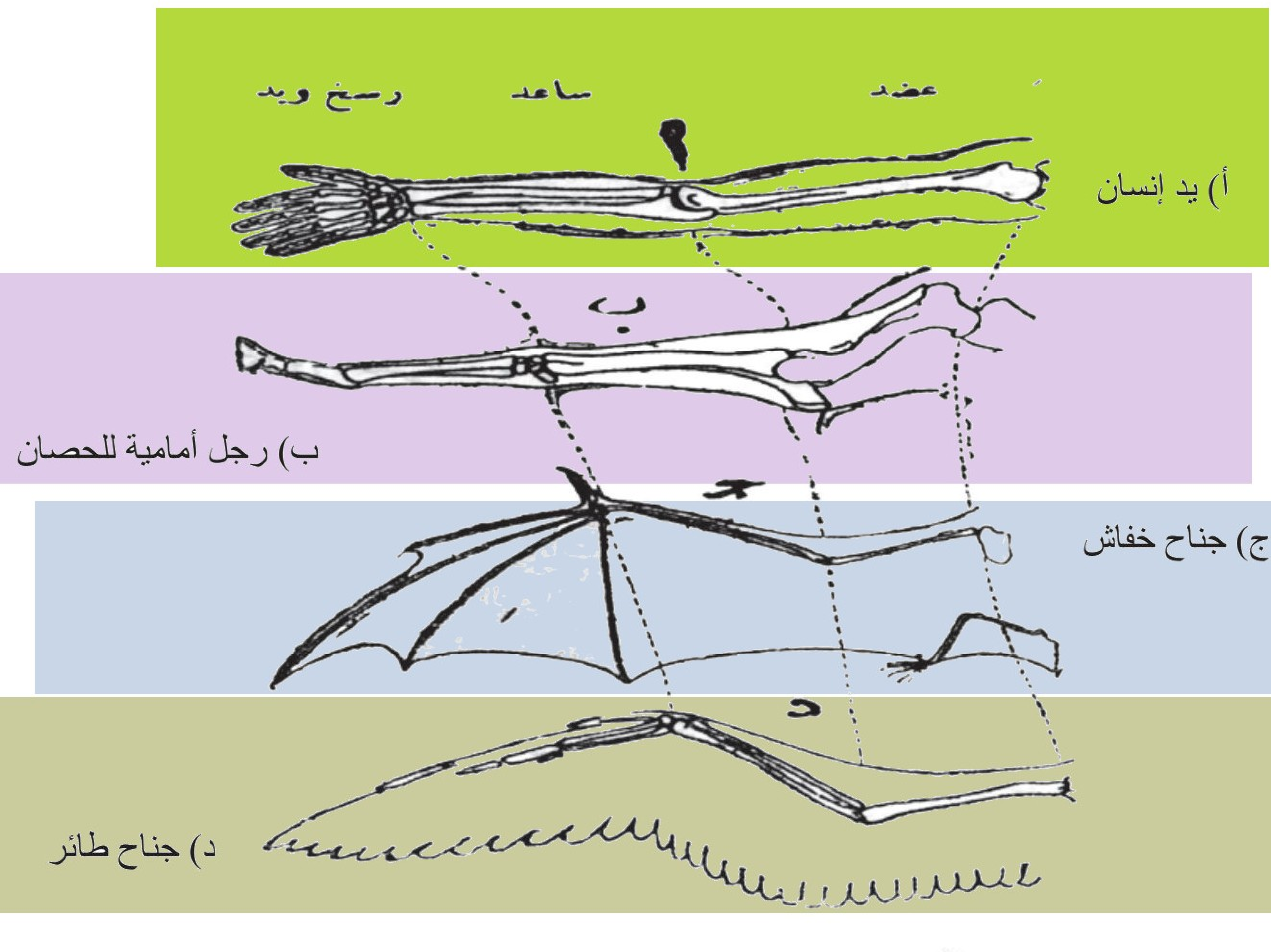
كيف تتميز الأنسجة في جنين حيوان فقارى

المراحل الأولى	طبقات الجنين الأصلية	الانقسامات الجنينية	أنسجة وأجهزة الحيوان
بيضة + حيوان منوى ↓ بيضة مخصبة أى لاقحة ↓ الجسم التوتى ↓ البلاستولة ↓ الجاسترولة ←	الاكتوديرم		الجلد ومركباته (غدد – شعر ..الخ) ميناء الأسنان – بطانة تجويف الفم والأنف والمهبل – أعضاء الحس التى تستقبل المؤثرات.
		الصفيحة العصبية والثنيات العصبية	الجهاز العصبى:
	الميزوديرم	الميزنكيم	الهيكل وما يتعلق به من أنسجة ضامة – عضلات الرأس – الجهاز الدورى (القلب والأوعية – الدم) طبقة تحت الجلد (جزئيا).
		القطع Somites: علوية Epimere	طبقة تحت الجلد (جزئيا) – العضلات الإرادية
		وسطية Mosomere	الجهاز البولى
		سفلية Hypomere	البريتون والمساريقا - العضلات غير الإرادية – معظم الجهاز التناسلي.
			النسيج الطلائى التناسلي وخلايا التناسل
	الإندوديرم	الحبل الظهرى	الحبل الظهرى (يحاط بعد ذلك بالفقرات)
		الأمعاء الأولية	النسيج الطلائى للقناة الهضمية فيما عدا الفم – الأذن الوسطية – الغدد الدرقية والتيموسية – بطانة الأجهزة التنفسية – الكبد والبنكرياس بطانة المثانة



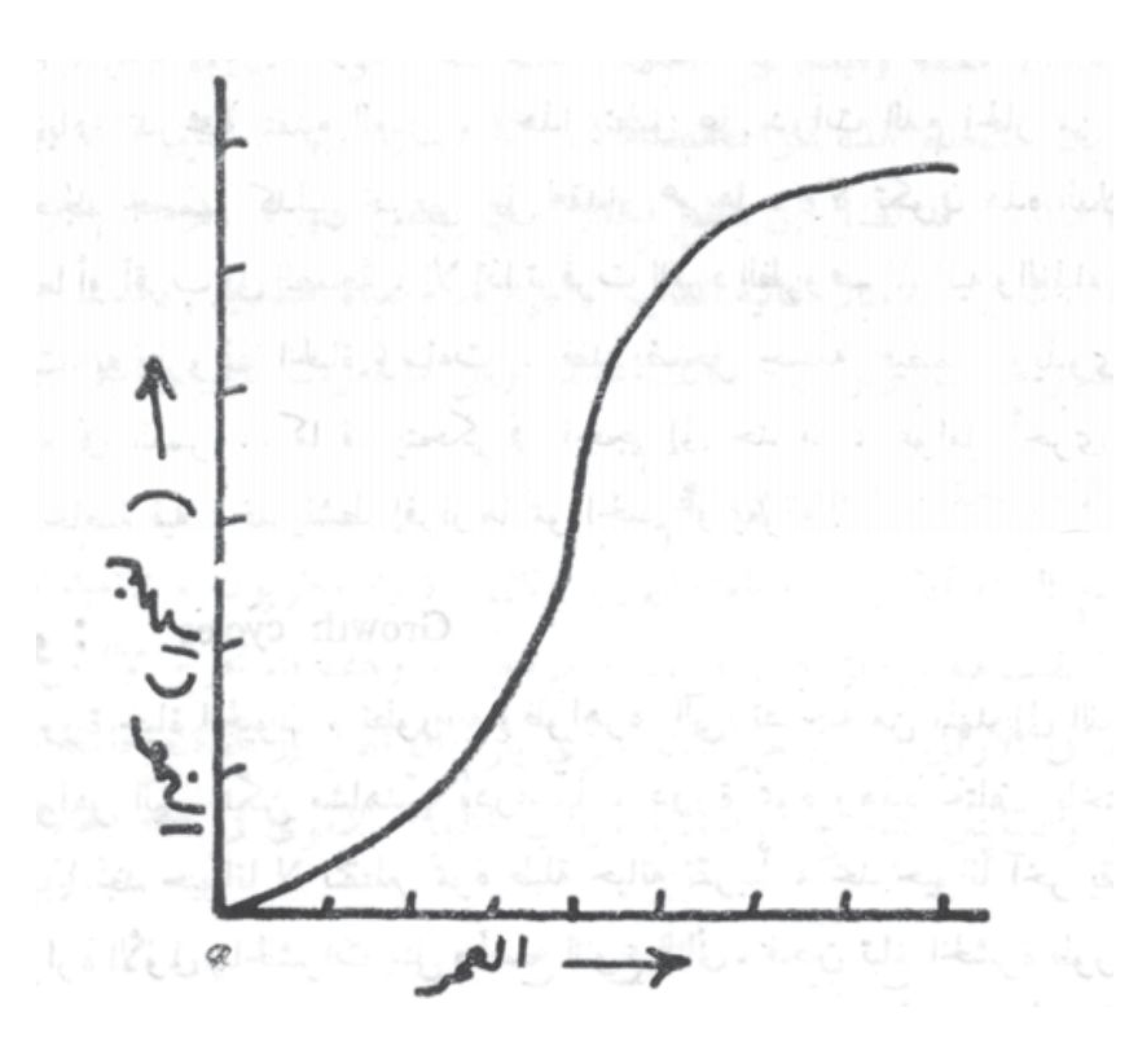
(الأعضاء المتناظرة)

أ) يد إنسان ب) رجل أمامية للحصان ج) جناح خفاش د) جناح طائر



(الأعضاء المتناظرة)

وليس النمو قاصراً على زيادة حجم الخلية أو حجم الفرد، بل قد ينصرف أحياناً إلى الزيادة العددية Population نتيجة للانقسام أو التكاثر، كما هو الحال في الأوالى والحيوانات الأخرى، والنمو في هذه الحالات جميعها يمكن توضيحه على منحنى بنائى على شكل حرف S ومعناه أن النمو يصل إلى حد محدود، ثم يقف عنده تقريبا. وإذا كان هذا صحيحاً بالنسبة للخلية وبالنسبة للحيوان الفرد، فإنه بالنسبة للإعداد يقف أيضاً عند حد معين وهو الحد الذي تضيق فيه سبل الحياة بغذاء العدد الوافر الناتج وبمتطلباته الحيوية، ويلاحظ بالنسبة للخلية أن إمدادها بالتغذية ونموها يتوقفان أساسياً على مساحة سطحها، وإذا كان الغذاء عاملا له أثره القوى، فهناك عوامل أخرى كثيرة: كالصحة والمرض والعوامل الوراثية وعوامل الوسط. كما تدخل المورثات بطريقة خاصة، ومن خلال تراكيب بروتينية مخصوصة، في تنظيم نمو الخلية، ونمو الحيوان برمته بالتالى، ولكن كيفية تحكم هذه الموروثات في النمو لا زالت في علم الغيب.



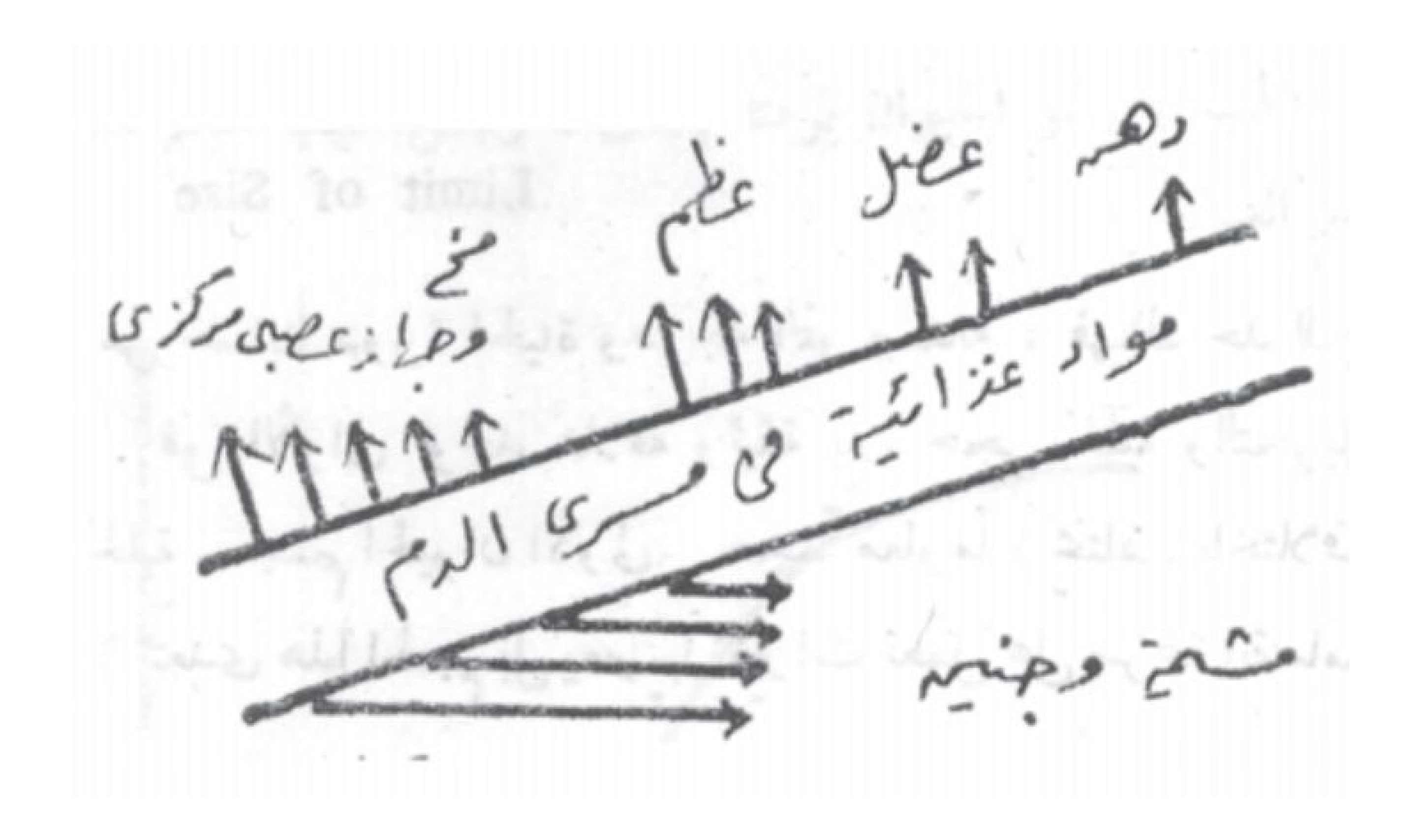
المنحنى البياني النموذجي للنمو الشبيه بالحرف S

تطور النمو بالنسبة لأجزاء الجسم:

يلاحظ في الفقاريات على الأخص، أن بعض الأعضاء كالرأس مثلا تنمو بسرعة كبيرة في أطوار نمو الحيوان الأولى، ولذا يكون الرأس نسبياً (وعلى الأخص في المراحل الجنينية) أما الأطراف فتلى في سرعة نموها سرعة نمو الرأس. ويقرر بعض العلماء أنه توجد موجة من النمو تبدأ من الرأس وتتجه نحو الخلف. كما توجد موجات ثانوية أخرى. والملاحظ أن الأعضاء التى يحتاج إليها الحيوان في حفظ حياته تنمو مبكرة، ومثال ذلك: الرأس والأرجل والقناة الهضمية والقلب وغيرها. أما الأعضاء التى يحتاج إليها الحيوان في الإنتاج والتكاثر فتنمو في عمر متأخر، مثل: الجهار التناسلى والعضلات والدهن وبنفس الطريقة تختلف سرعة النمو بين الأنسجة المختلفة في العضو الواحد إذ أنها تسابق في الحصول على المواد الغذائية التى تبنى بها نفسها.

وقد رتب Hammond (١٩٥٢) الأنسجة المختلفة في جسم الحيوان حسب تسابقها على المواد الغذائية في مجرى الدم فكان ترتيبها على حسب نمو كل نسيج وسرعته في التمثيل الغذائي كالآتي بالترتيب في الشكل التالي:

المخ والجهاز المركزى، ثم المشيمة والجنين، ثم العظم ثم العضلات فالدهن



عدد الأسهم في الشكل يشير إلى مدى تسابق الأنسجة
المختلفة على المواد الغذائية في الدم

الأسماء الجديدة	الأسماء القديمة	المرادف بالإنجليزية
عالم الحيوان	المملكة الحيوانية	Kindom Animalia
عويلم	تحت مملكة	Subkingdom
شعبة	قبيلة	Phylum "Phyla"
طائفة	صنف	Class
رتبة	رتبة	Order
فصيلة	عائلة	Family
جنس	جنس	Genus "Genera"
نوع	نوع	Species
نويع	تحت نوع	Subspecies
صنف – ضرب	صنف	Variety
سلالة		Strain

تكون في حياتها جزء من الهائم الحيواني (بلانكتون) وبعد موتها ترسب على القاع مكونة الرزغ Ooze.

٢- الأوالى الأميبية من رتبة المشععات Radiolarida

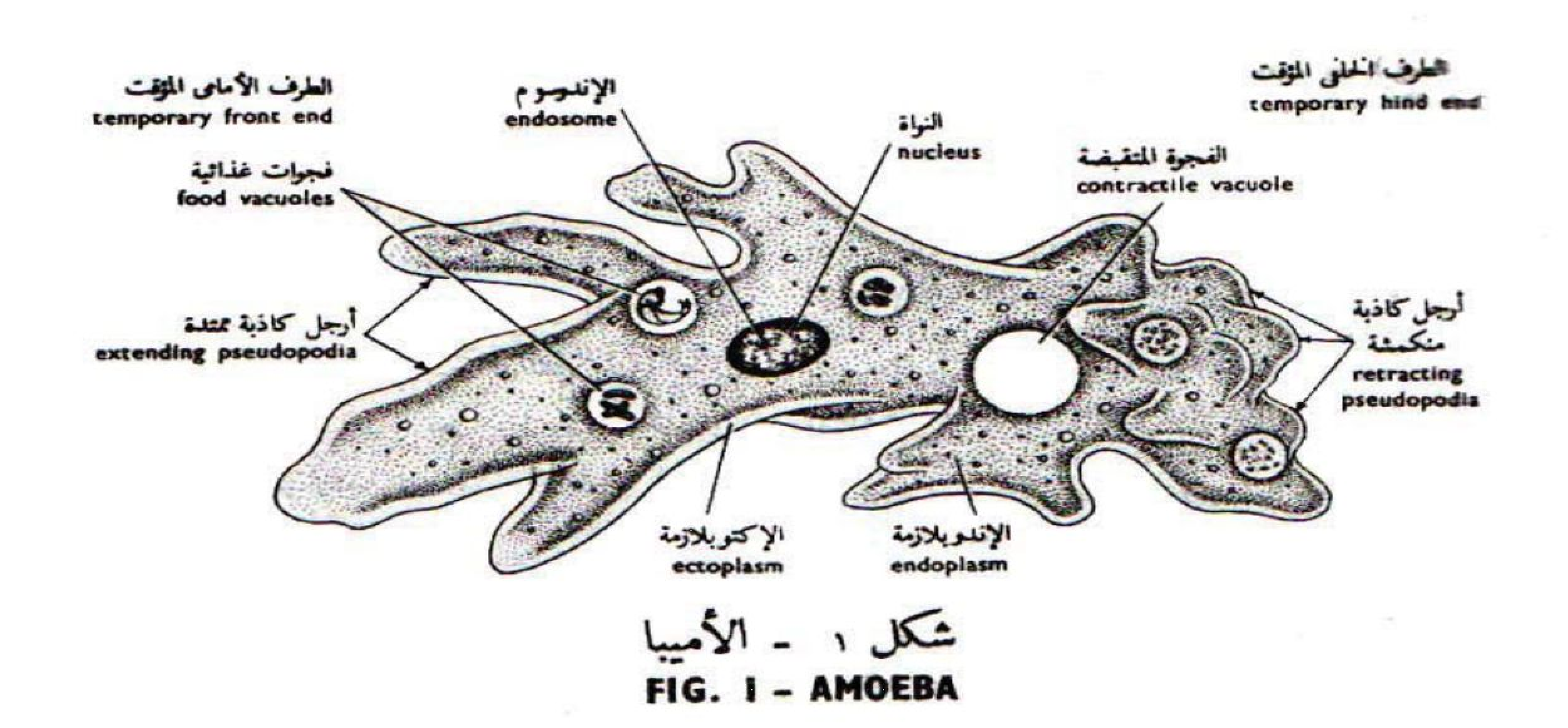
لهذه الحيوانات هياكل من السليكا وهي تشبه في حياتها ومماتها سابقتها.

٣- الأوالى السوطيات من فصيلة Trichomonadidae

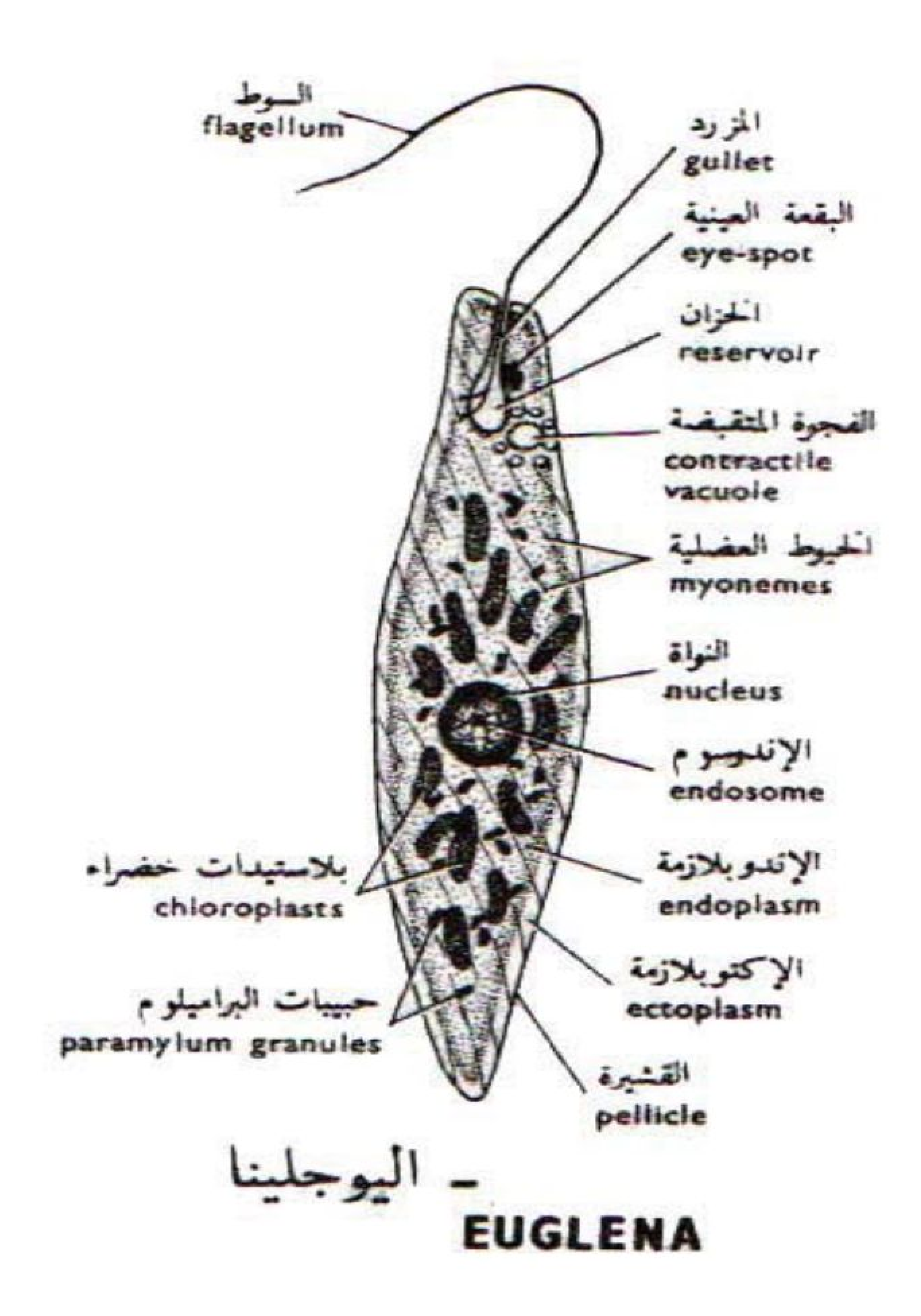
لهذا النوع من السوطيات قصبة هيكلية Axostyle وهي جزء جبلي متصلب يمتد بطول الجسم ويبرز من النهاية الخلفية على صورة شوكة يثبت بها الحيوان الطفيل جسمه في الوسط الذي يعيش فيه. ومثال ذلك النوع Trichomonas huminis الذي يعيش في القناة الهضمية للإنسان.

٤- الأوالى الحرة Free Living Protozoa

الأوالى الحرة التي تعيش في التربة والمياه وتغطيها قشرة.



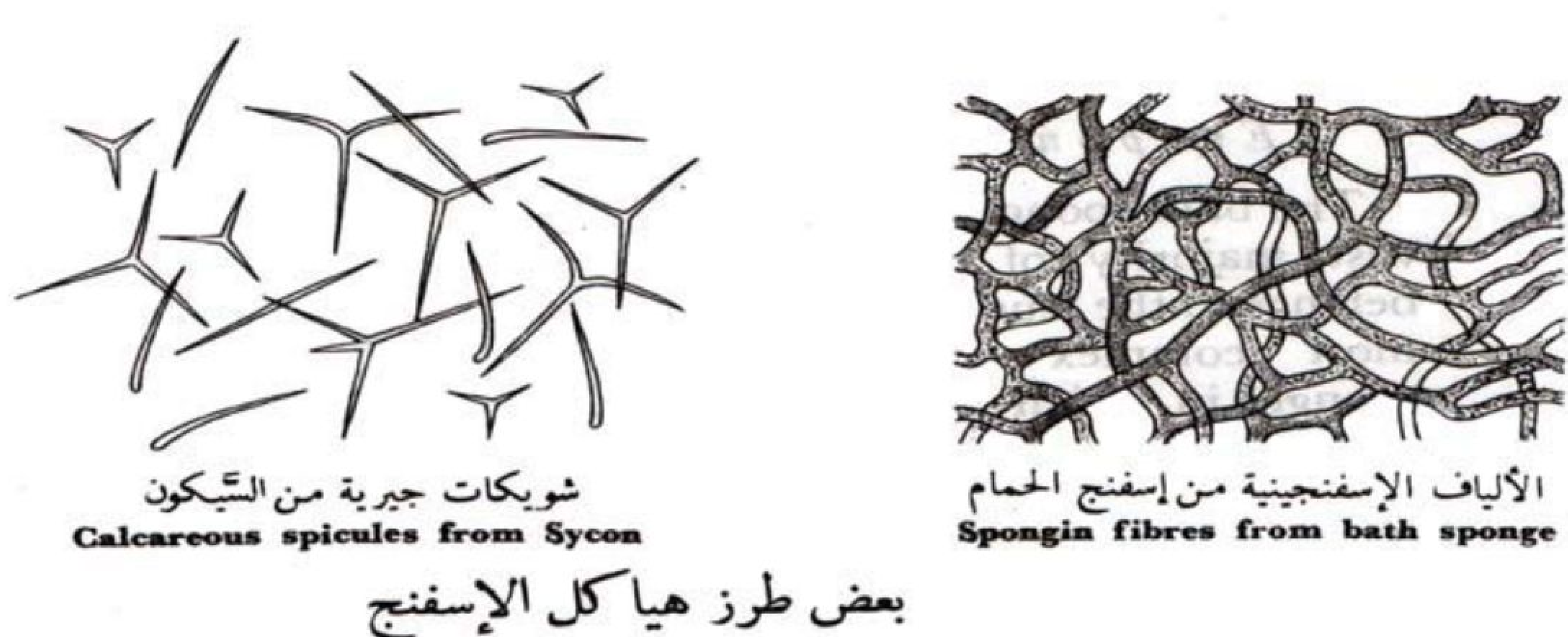
شكل ١ - الأميبا
FIG. I - AMOEBA



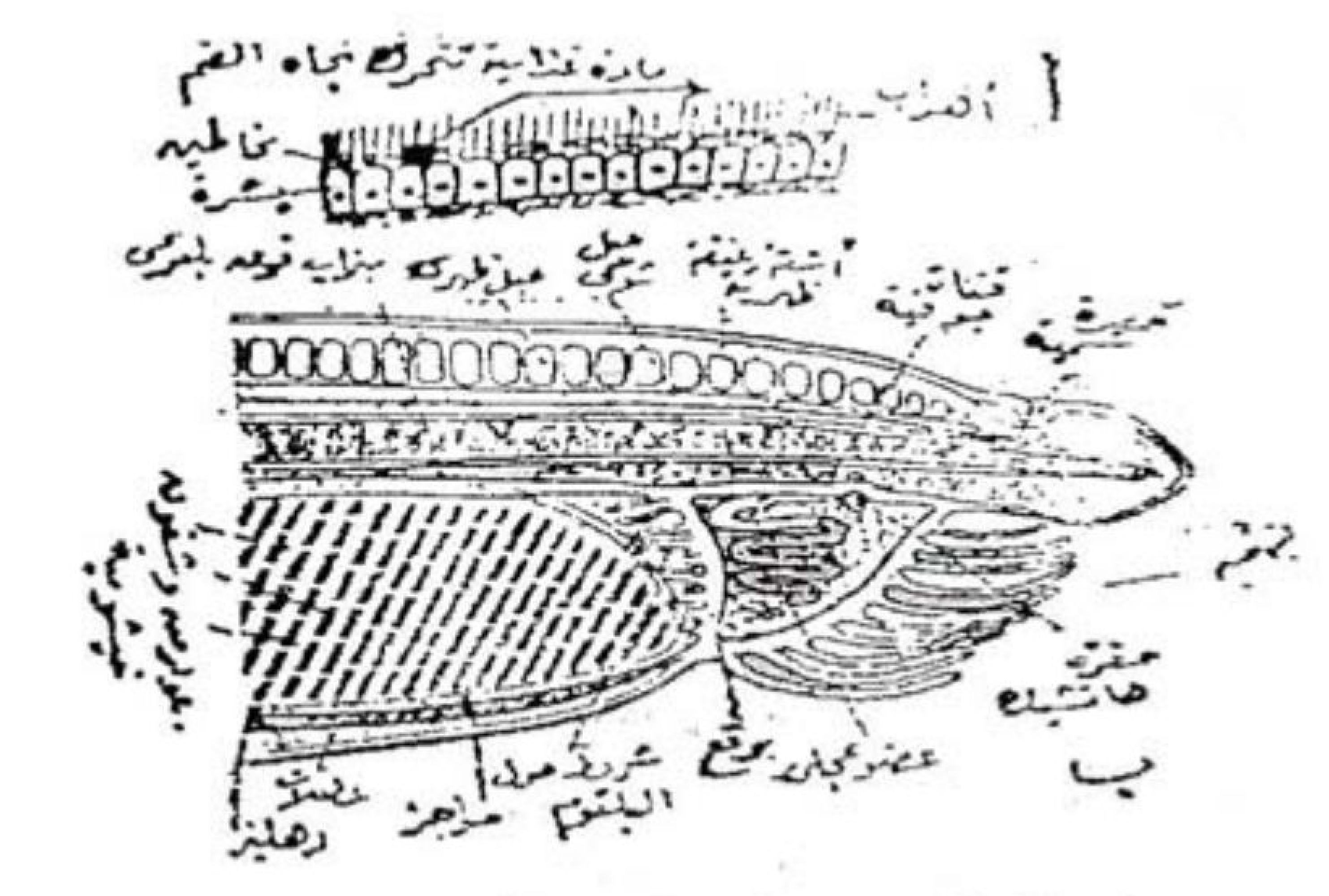
- اليوجلينا
EUGLENA

(ب) الإسفنجيات Porifera

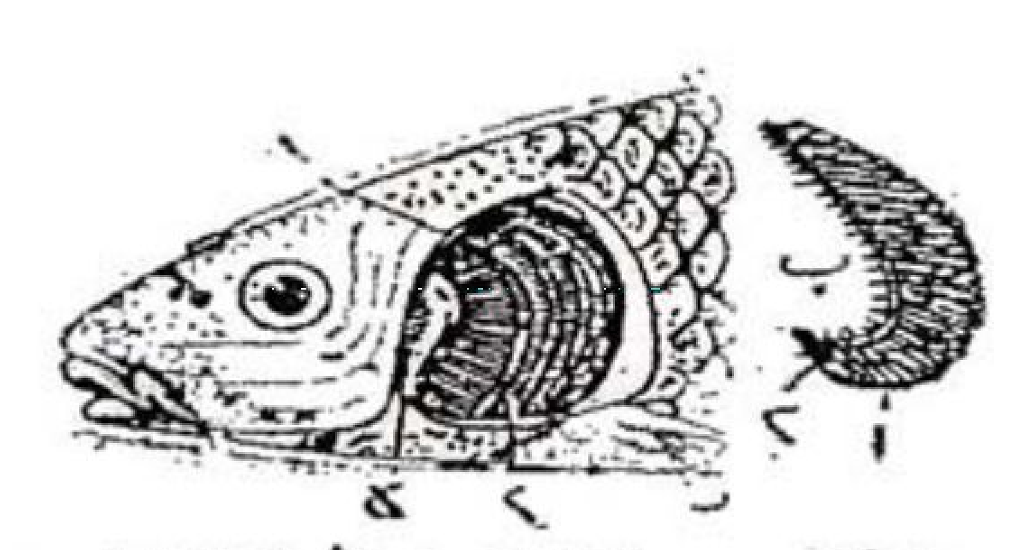
توجد في الحيوانات الإسفنجية التابعة لرتبة Porifera أشواك من السليكا تختلف صورها من شوكة فردية إلى شوكة مزدوجة أو ثلاثية أو عديدة ويوجد لبعض الإسفنجيات هياكل تكون من مادة تسمى الإسفنجين Spongin تبقى بعد موت الحيوان مكونة الإسفنج الذي يستعمله الإنسان.



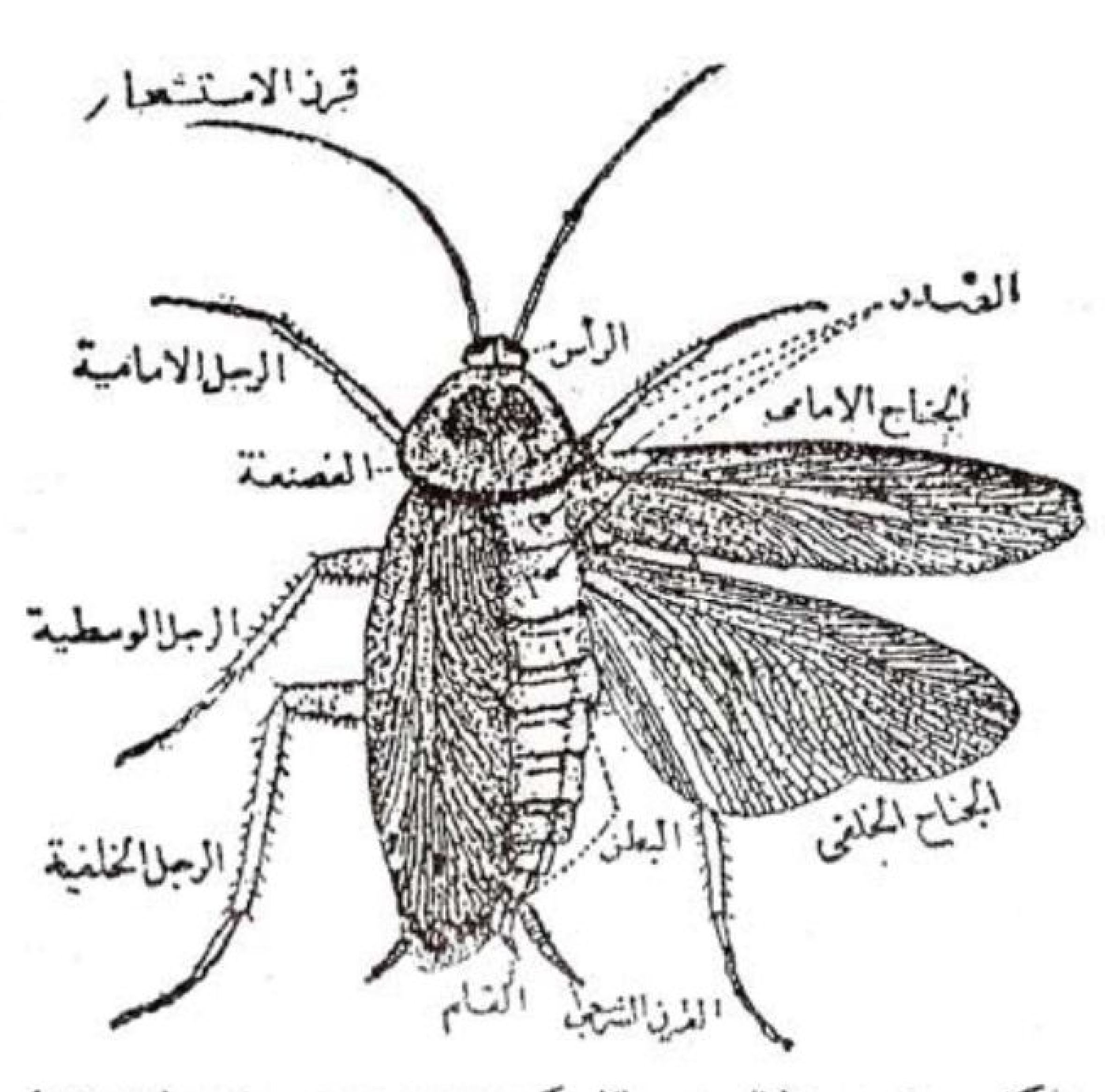
بعض طرز هياكل الإسفنج
SOME TYPES OF SPONGE SKELETON



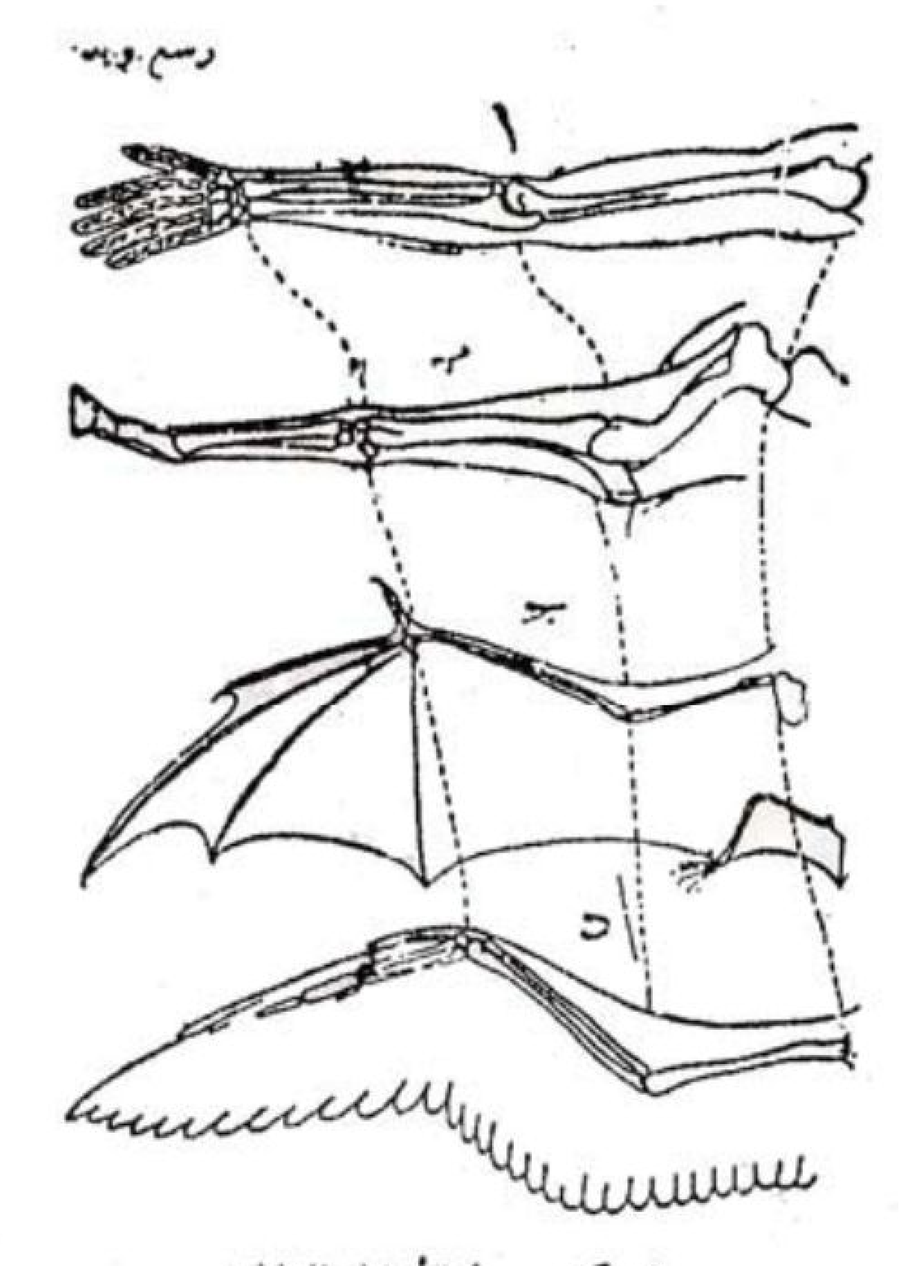
(شكل .) نوعان من الأجهزة الترشيحية
التغذية بالأهداب مع المخاطين . ب — منظر جانبي (منظم) للنهاية الأمامية للسهيم
بين العوارض والفتحات الخيشومية



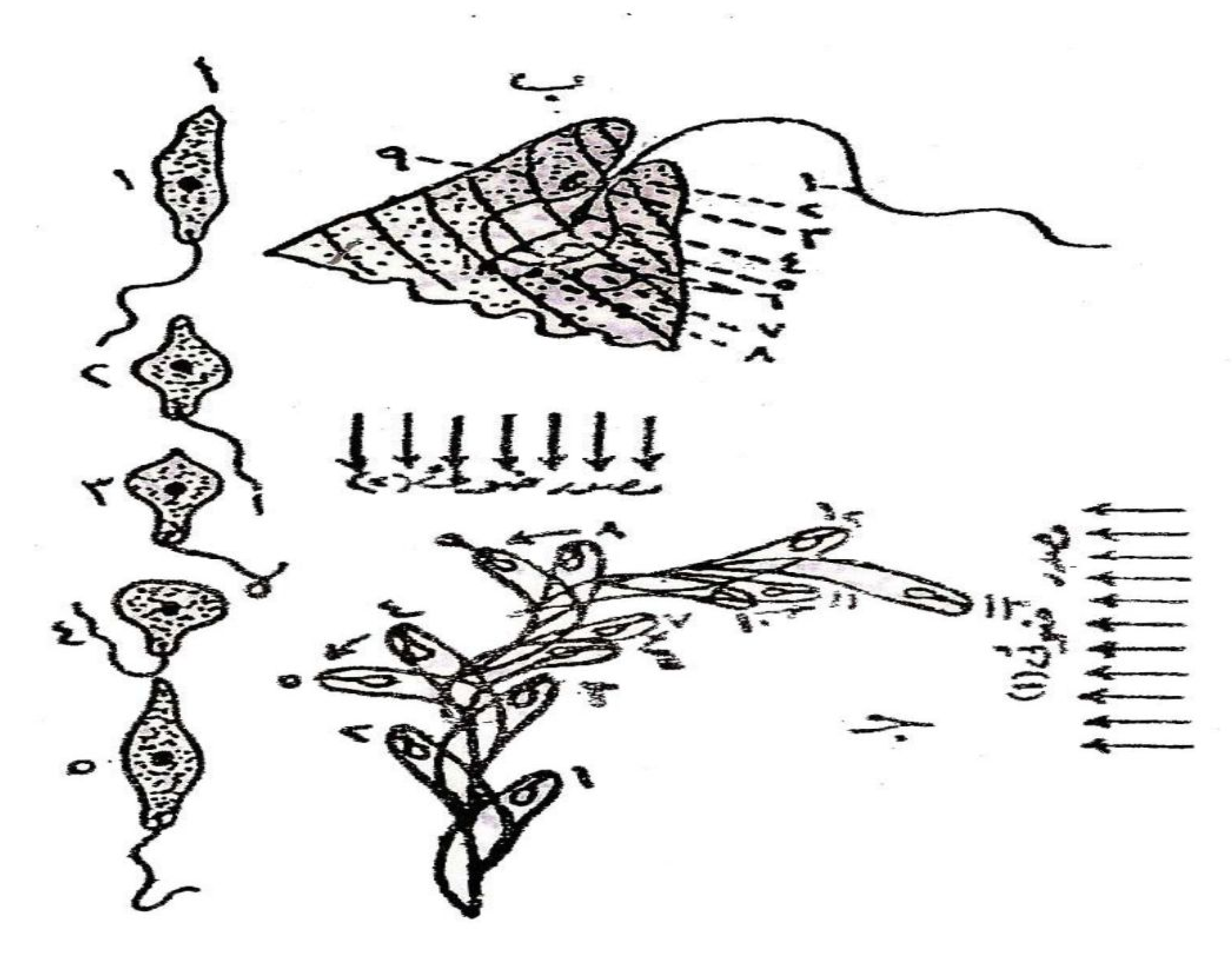
(شكل .) الخياشيم في الأسماك العظمية
أ— ترتيب ووضع الخياشيم في الحجرة الخيشومية بعد قطع غطاء الخياشيم . ١— حافة غطاء الخياشيم المقطوعة ٢— خيوط خيشومية ٣— زوائد خيشومية ب— خيشوم منفصل يلاحظ به الخيوط الخيشومية (١) والقوس الخيشومي



(شكل) حشرة (الصرصور الامريكي *Periplaneta americana*)



(شكل) الأعضاء المتناظرة
ا — يد إنسان ب — رجل أمامية لحصان جـ — جناح خفاش د — جناح طائر



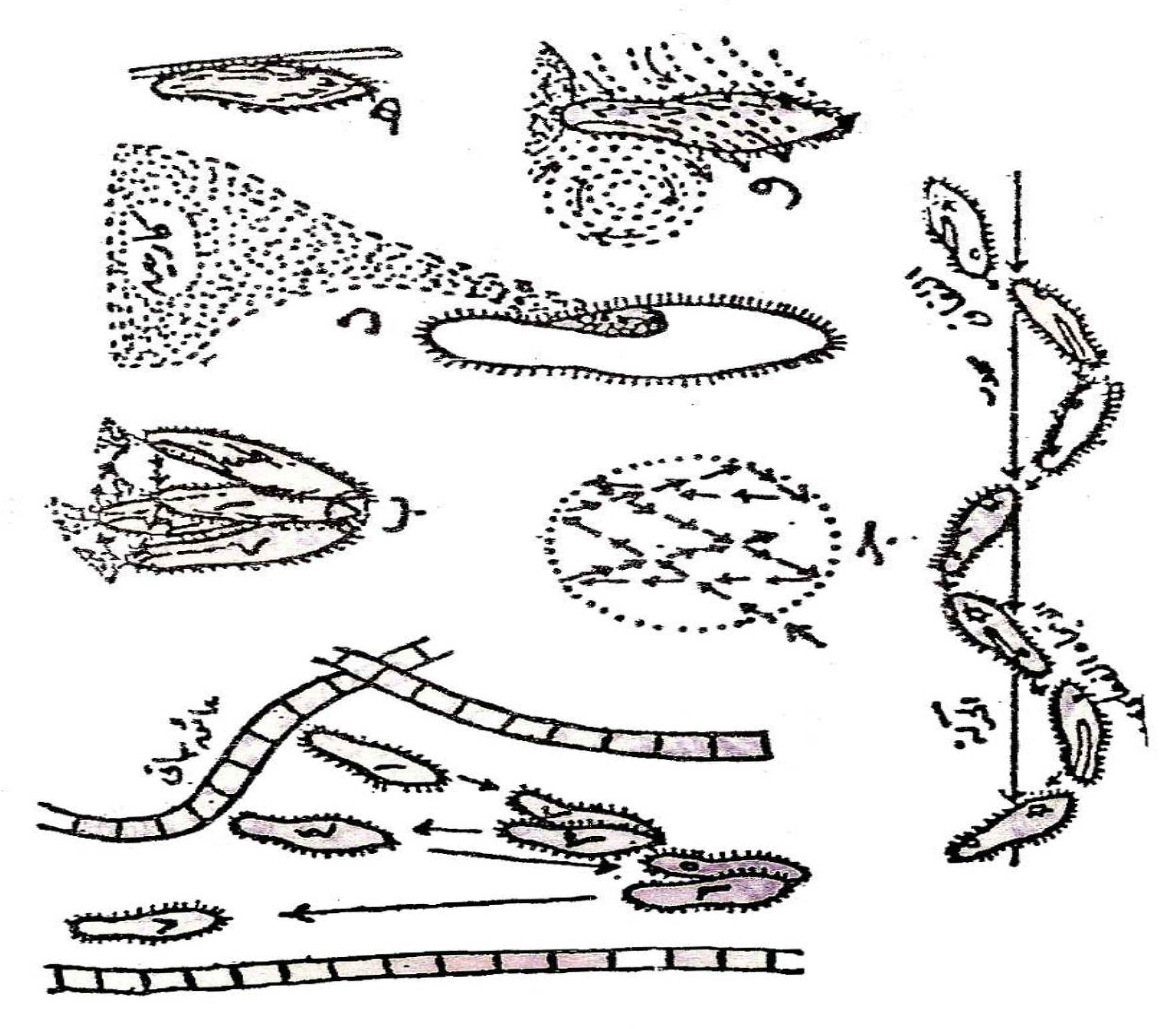
ا - الحركة اليوجلينية مرتبة حسب الأرقام (١ — ٥) ب - تركيب الجزء الأمامي في اليوجلينا وتلاحظ به الخيوط العضلية (٩) ج - تأثير الضوء على اليوجلينا - تشير الأرقام الى ابتعاد الحيوان عن الضوء المباشر باستعمال مصدري الضوء (١ و ٢)

٤- المواد الكيماوية:

تستجيب حركة التدفق لتأثير بعض المواد الكيماوية فقد وجد أن بعض المواد الكيماوية تسرع من حركة التدفق في حين أن البعض الآخر يوهنها أو يشل عزمها.

٤- العوامل الآلية والكهربية:

لوحظ أن التدفق يتوقف استجابة للعامل الكهربي ولكنه لا يتأثر بالعامل الآلي إلا حين يكون هذا المانع عائقاً له في تأدية وظيفته.



(شكل

أ، ب ، جـ - حركة العادية وحركات أخرى للبراميسيوم د - كيفية التغذية
في البراميسيوم هـ - استقرار البراميسيوم على جسم صلب و - عمل الأهداب في
البراميسيوم ز - خط سير الحيوان

٢ - الحركة الأميبية Amaeboid Movement

حركة التدفق لا تستوجب حركة الخلية برمتها. أما في الحركة الأميبية فإن الخلية تتحرك قليلاً أو كثيراً، وليست هذه الحركة قاصرة على الحيوانات الأميبية ولكن هناك خلايا أخرى لها نفس الحركة مثل الكرات المبتلعة والخلايا اللمفية.

كيفية الحركة الأميبية:

تنشأ الحركة الأميبية أساساً نتيجة لتغير بعض أجزاء الجبلة من الحالة الهلامية

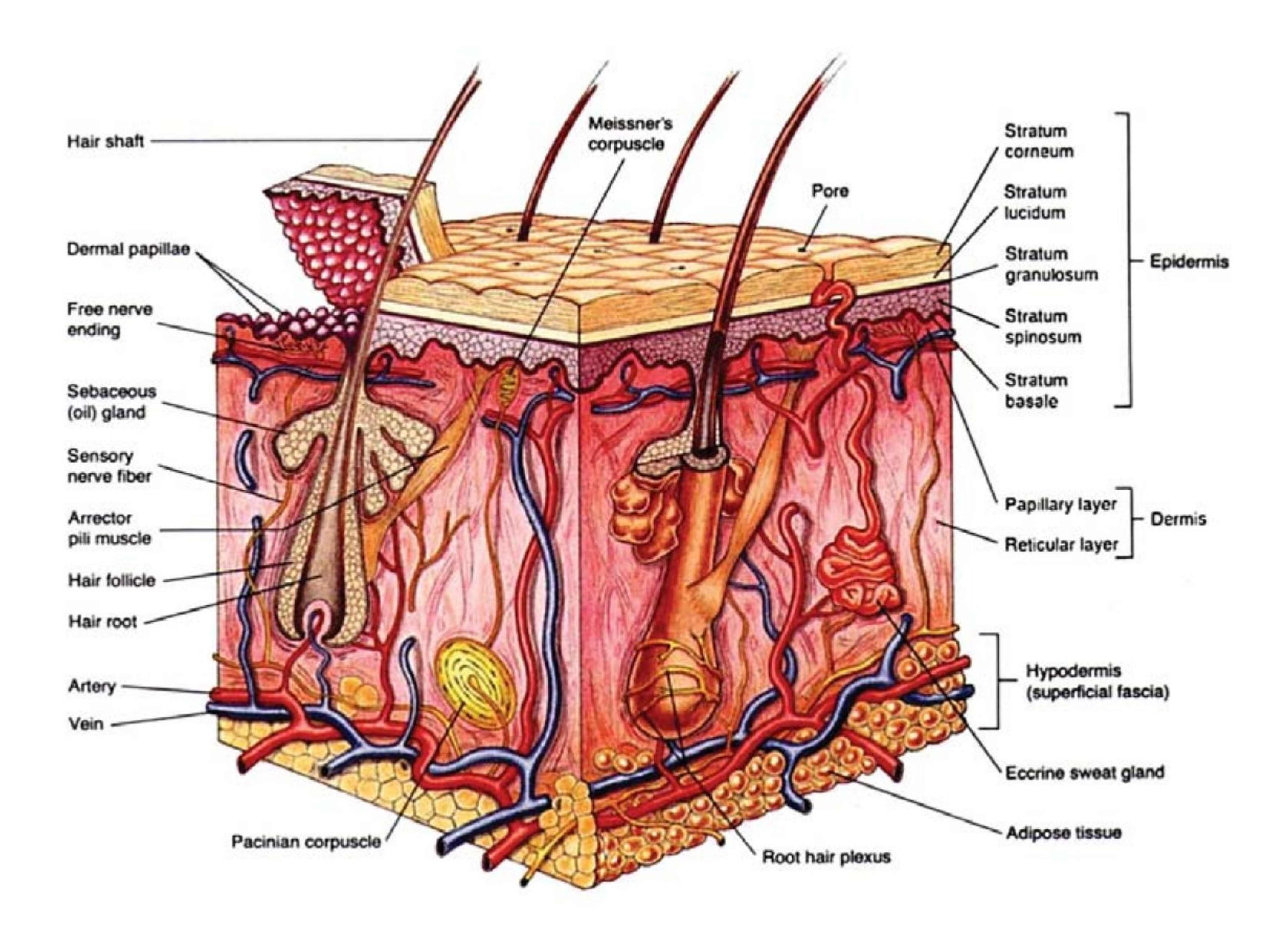
٥- يقوم بدور عضو الإخراج كما هو الحال في إخراج العرق عن طريق الغدد العرقية.

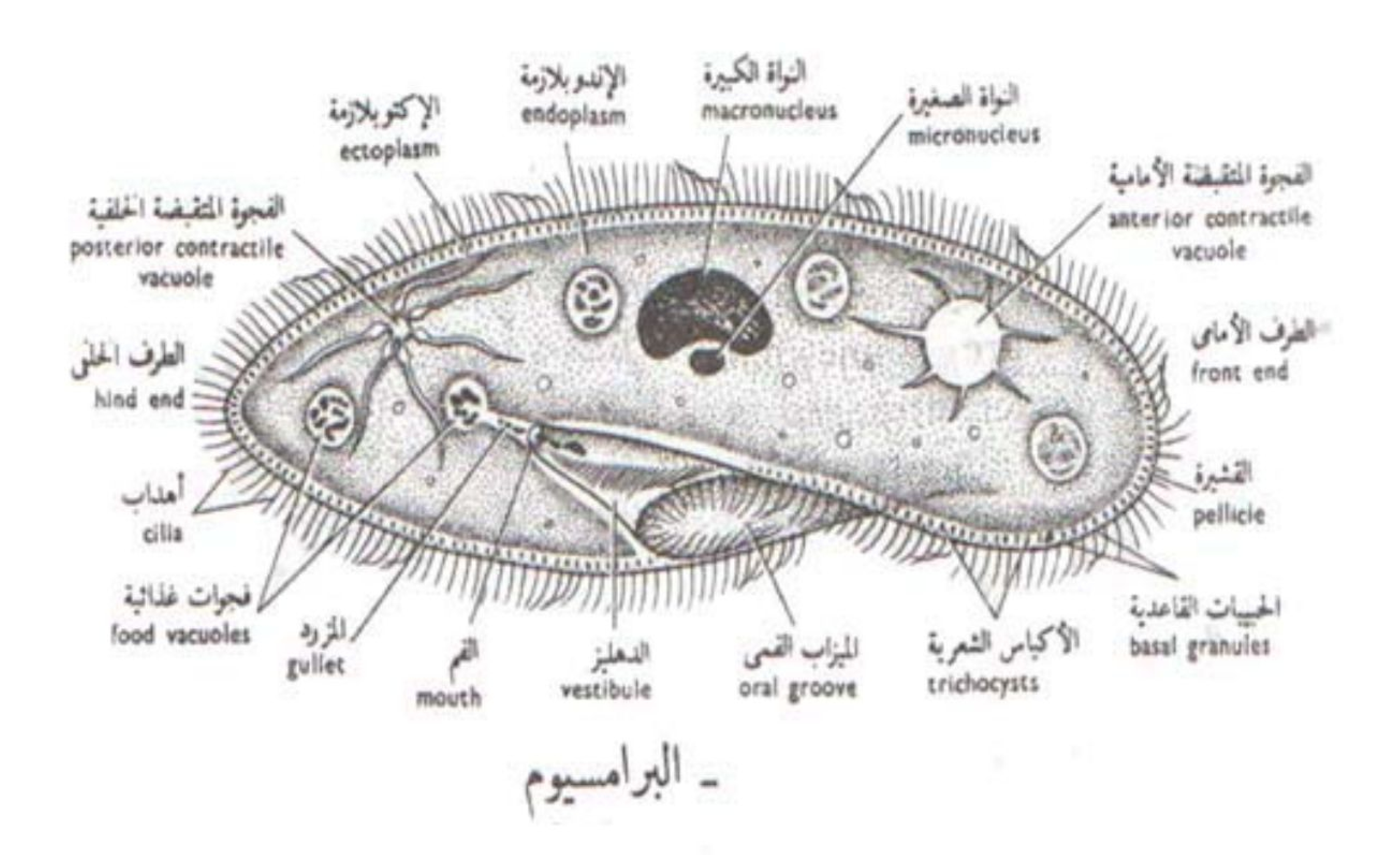
٦- يحفظ الجسم رطباً غضاً عن طريق الغدد الدهنية أو المخاطية.

٧- يمكن أن يستخدم إلى حد ما في الدفاع عن طريق الغدد السامة.

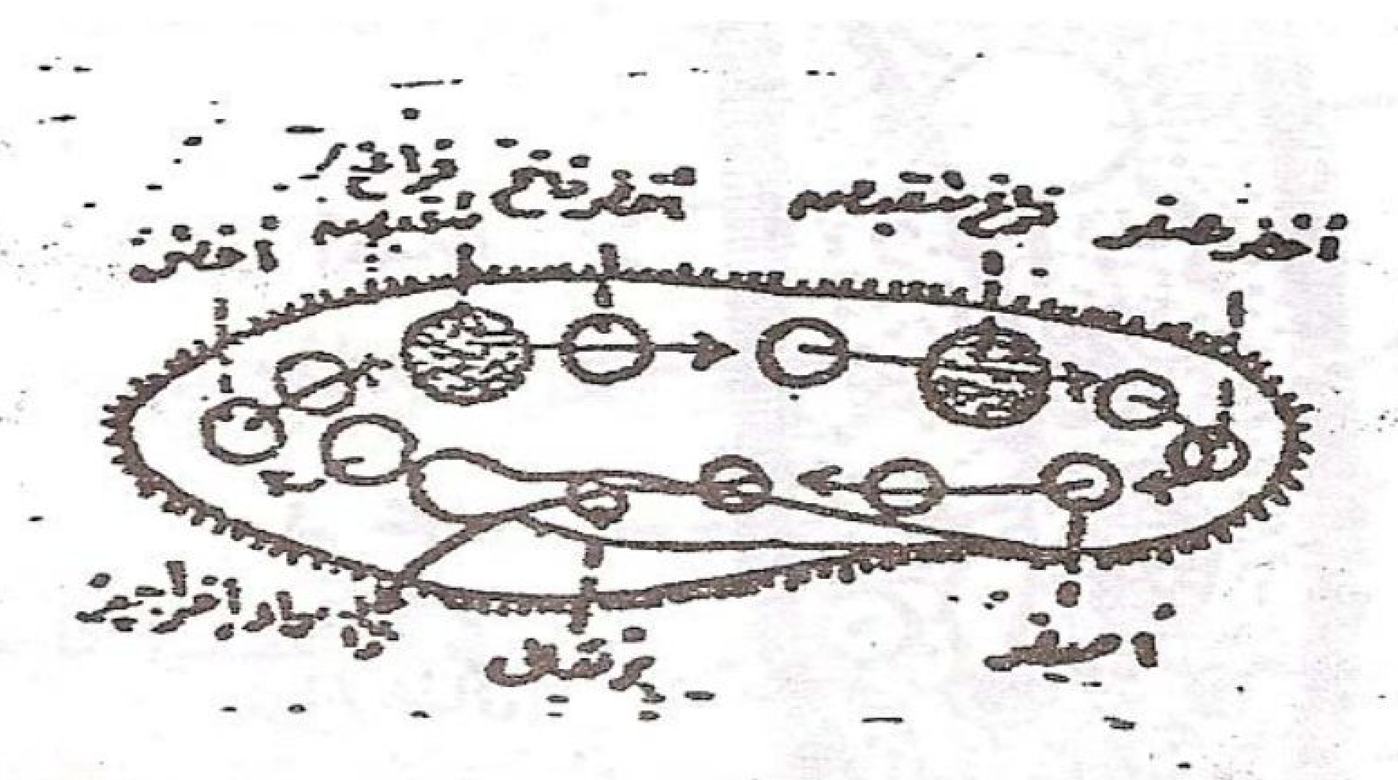
٨- يتكـون بــه فيتــامين (D) وذلـك بتــأثير أشـعة الشـمس فـوق البنفسـجية علــى مــادة الأرجسترول الذائبة في كرات الدهن المنتشر في الجلد.

٩- يقوم بتنظيم حرارة جسم الحيوان.



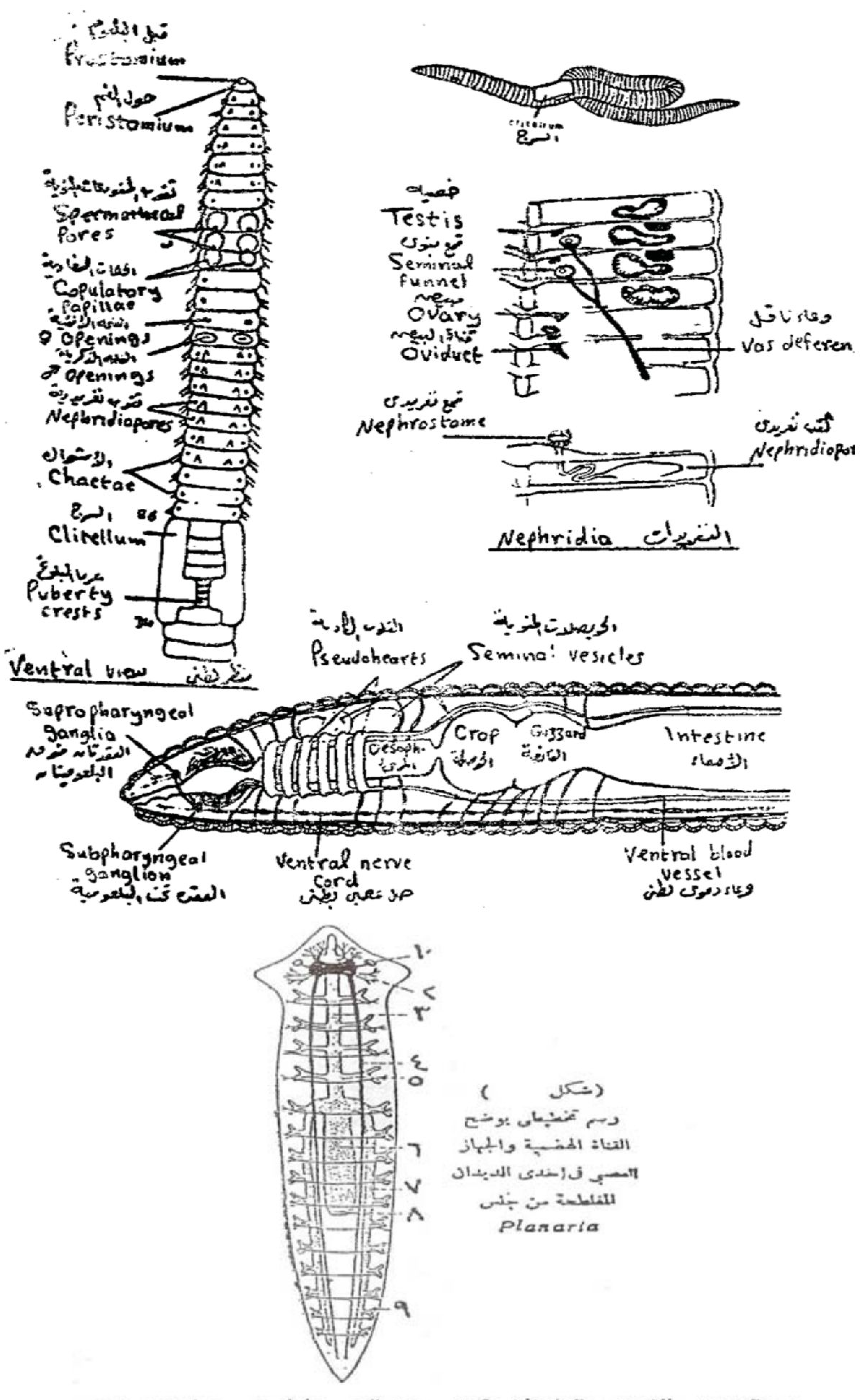


ـ البراميسيوم

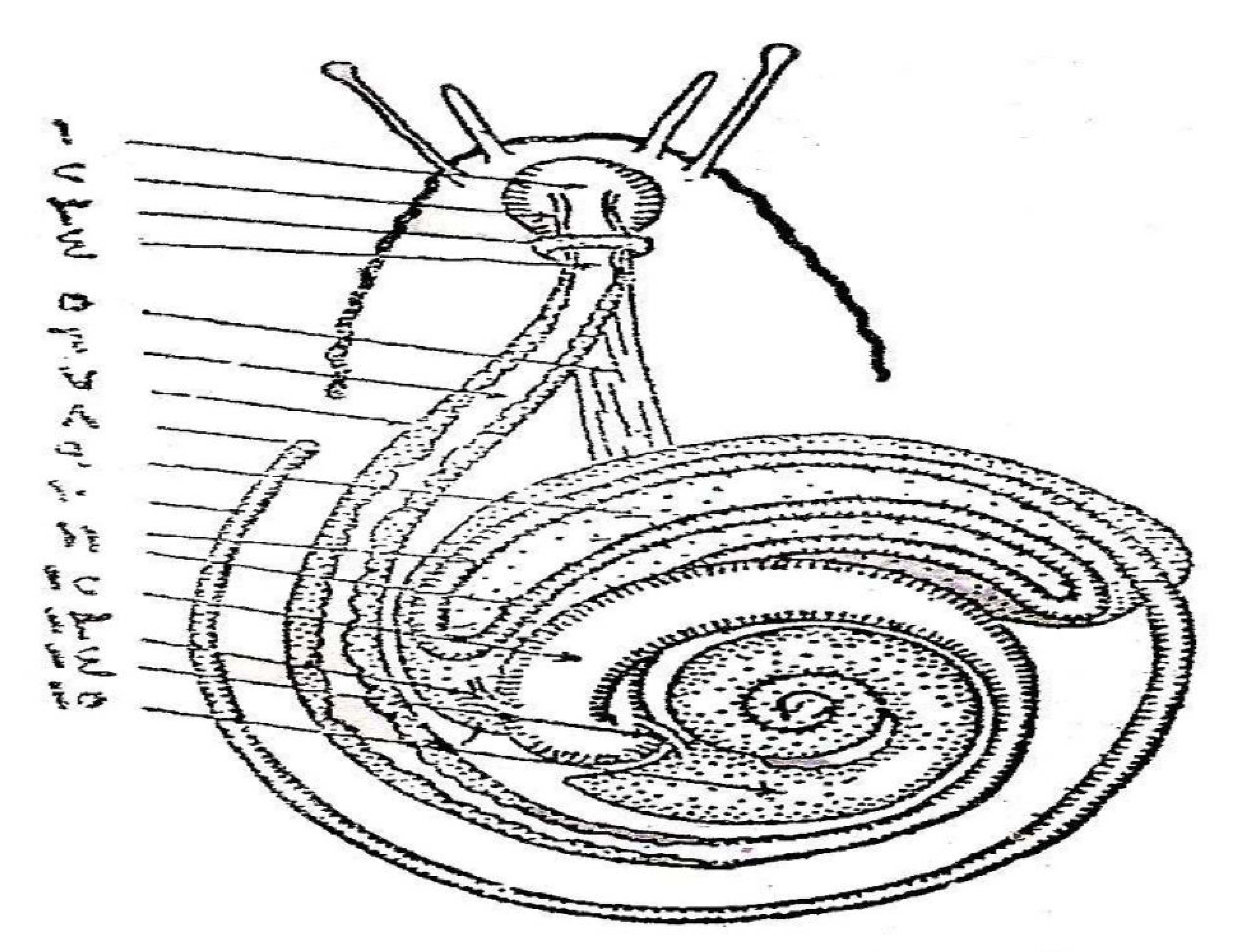


(شكل .) شكل تخطيطي يوضح دورة الغذاء والهضم في البراميسيوم Paramecium caudatum بعد إضافة صبغة (أحمر الكونجو Congo red) في مزرعته . تشير الأسهم إلى خط سير الفراغات الغذائية في جسم الحيوان . تحول الصبغة إلى اللون الأخضر يشير إلى الفراغات حمضية كما أن تغيرها إلى أخضر فاتح ثم أصفر يدل على تحول الفراغات قلوية بالتدريج.

١. تحورات الأسنان والفكوك.
٢. تحورات أجزاء الفم.
٣. تحورات البلعوم.



١ ـ العين ٢ ـ المخ ٣ ـ القناة الهضمية ٤ ـ حبل العصبي طولي ٥ ـ حبل عصبي عرضي
٦ ـ البلعوم ٧ ـ أحد شعب الأمعاء ٨ ـ الفم ٩ ـ فرع جانبي للأمعاء



(شكل   ) الجهاز الهضمي في حيوان رخو من ذوات المصراع الواحد (قوقع حلزوني)
١ - كتلة تجويف الفم ٢ - قناة لعابية ٣ - حلقة عصبية ٤ - المريء ٥ - العضلة المحركة للفك ٦ - حوصلة ٧ - غدة لعابية ٨ - فتحة الشرج ٩ - الغدة الهضمية اليسرى
١٠ - المستقيم ١١ - الأمعاء ١٢ - المعدة ١٣ - قناتا الغدة الهضمية اليسرى
١٣ - قناة الغدة الهضمية اليمنى ١٤ - قناة صفراوية ١٥ - الغدة الهضمية اليمنى

التحورات التي تطرأ على القناة الهضمية:

توجد عدة تكيفات "تحورات" في القناة الهضمية في الحيوانات المختلفة ترجع إلى طبيعة الغذاء. وفي هذه الحالات لا يكون التحوير لغرض الهضم فحسب بل للحصول على سطح كاف للامتصاص ويتم ذلك عن طريق حدوث الحالات الآتية:

- حدوث تجاويف Pouches
- حدوث ممرات.
- حدوث التواءات أو تجعيدات في السطح المبطن للجهاز.
- حدوث زوائد دقيقة تسمى خمائل كما في الثدييات والطيور.

وبالإضافة إلى زيادة مساحة السطح المفرز والماص فإن طول القناة الهضمية يضمن بقاء المواد الغذائية فيها وقتا طويلا وهذه الظاهرة هامة للحيوانات التى تتغذى

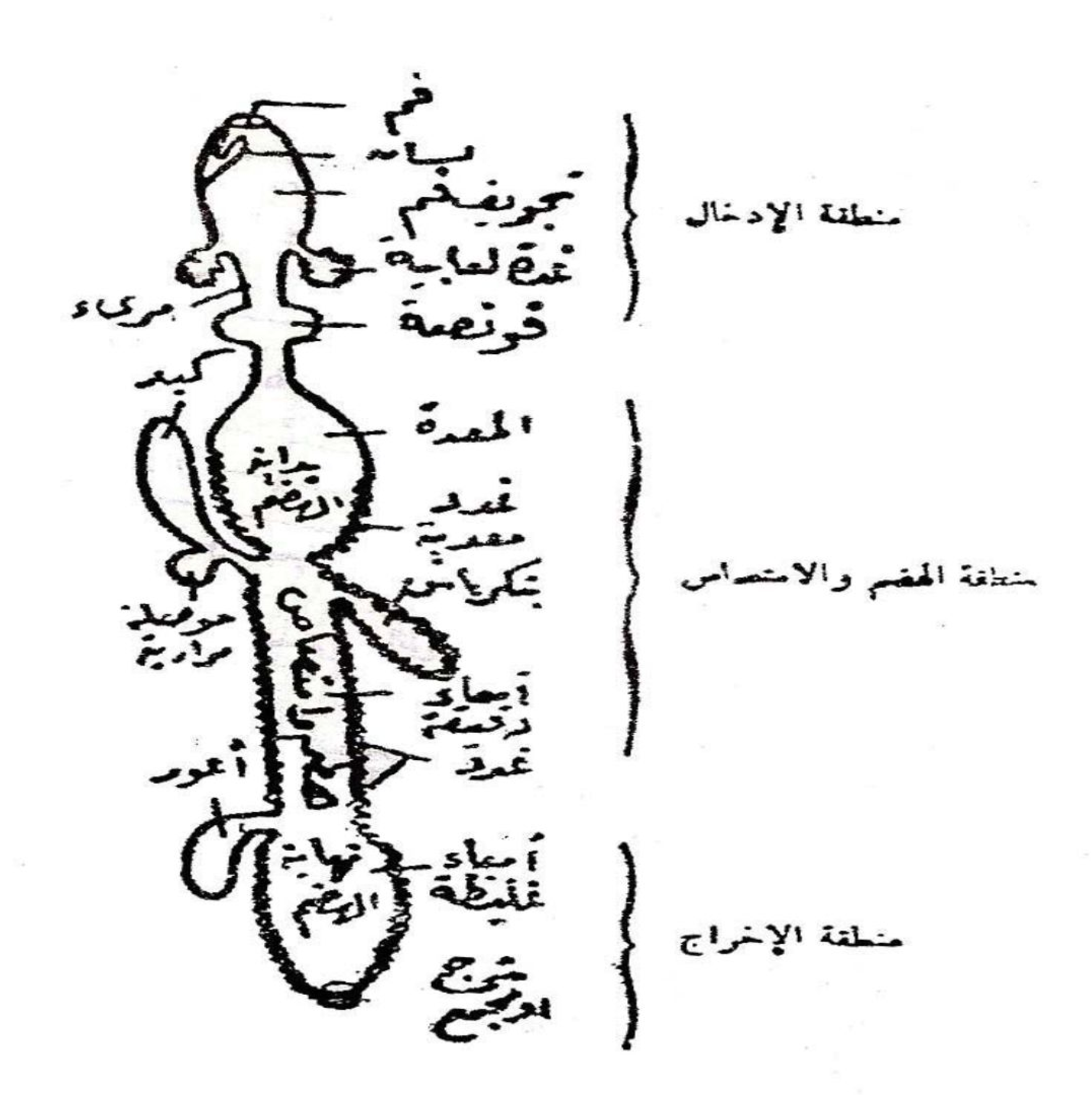
علـى مـواد تحتـاج لوقـت طويـل حتـى تـؤثر فيـه العصـارات الهاضـمة وتصـبح قابلـة للامتصاص. ومثـالا لـذلك فـإن آكـلات اللحـوم كـالقطط يكـون طـول القنـاة الهضـمية ٣-٤ أمثال طول الجسم وفـي آكلات العشب كالأرانـب تصـل إلـى ٢٠ مـرة طـول جسم كذلك يزيد السطح المخاطى المبطن للقناة الهضمية في آكلات العشب عنها في آكلات اللحوم.

تركيب الجهاز الهضمى لعديدات الخلايا الراقية:

يتركب الجهاز الهضمى لعديدات الخلايا الراقية من:

أ) القناة الهضمية.

ب) الغدد الملحقة بها.



رسم تخطيطى يوضح تركيب ووظيفة الجهاز الهضمى في حيوان فقارى

٢. **عوامل كيماوية**: فالحموضة أثناء مرور "كيموس" المعدة إلى الأمعاء تستدر إفراز غدتى الكبد والبنكرياس تحت تأثير هرمون الإفرازين. بل أن وجود مواد كيماوية في الغذاء نفسه قبل الهضم وبعدها يكون لها تأثير على الإفراز.

٣. **عوامل عصبية**: حين ينبه العصب الرئوى المعدى المتصل بالبنكرياس فإن خلاياه تقوم بإفرازاتها إما إذا حقن الحيوان بمادة الأتروبين فإن الإفراز يتوقف كلية حتى لو نبه العصب.

أهم الأنزيمات ووظيفتها في عمليات الهضم:

الإفراز	الإنزيم	الوسط	المادة المتأثرة	النتيجة
اللعاب	التيالين	قاعدى	الكربوابدرات	ملتوزودكستروز
الإفـــراز	رنـين فـي العجـول	حامضى	كـــازينوجين اللـــبن	كازين مرسب بروتينات
المعدى	الرضيعة ببيسين		بروتينـــات ومنهـــا	"بروتيوزات ببتوتات
	ليباز "المعدة" بقلة	حامضى	الكازين	جليســرول وأحمــاض
			دهون	دهنية
إفـــــراز	تريبيســـــنوجين	قاعدى	بروتينات	
البنكرياس	يتحـــول إلـــى		برويتيوزات	
	تريبســـــيين		بيتونات	أحماض أمينية
	وبالانتروكيناز من			مالتوز
	إفراز الأمعاء	قاعدى	كربوايدرات	جليســرول وأحمــاض
	أميلاز	قاعدى	دهون	دهنية
	ليباز البنكرياس			
الإفـــراز	انتروكيناز	قاعدى	تريبسينوجين	تريبسين
المعوى	مولتاز	قاعدى	مالتوز	جلوكوز
	لاكتاز	قاعدى	لاكتوز	جلوكوز
	ايريبسين	قاعدى	بروثيوزات وببتونات	أحماض أمينية

أ) خياشيم دموية جانبية ظاهرة:

يوجد على جانبى الرأس الصدرى في الجمبرى مجموعة من الخياشيم تغذيها أوعية دموية ويتحرك عليها تيار من الماء بواسطة زوائد الصدر.

ب) خياشيم قصبية جانبية ظاهرة:

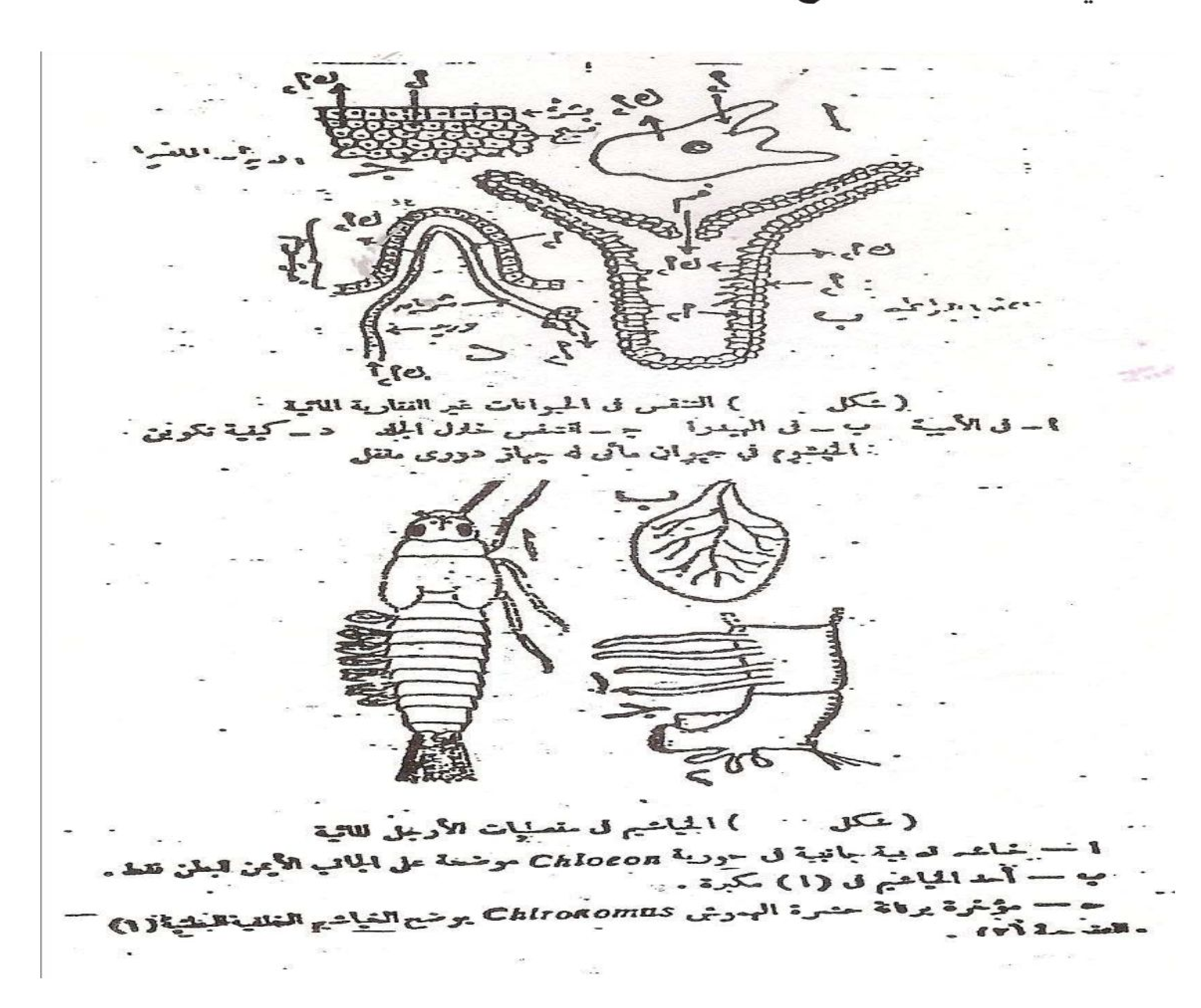
توجد على البطن أو الصدر كما في حشرة Pteronacys في صورة زوائد ورقية أو قد تكون في حالة أخرى على صورة خيطية الشكل.

ج) خياشيم دموية خلفية:

وهى عبارة عن زوائد الحلقات الخلفية للحيوان كما في يرقات الهاموش. وفي يرقات البعوض توجد خياشيم قصبية خلفية.

الحيوانات البرية.

وفيما يلي استعراض للأنواع المختلفة من أجهزة التنفس.



(شكل) التنفس في الحيوانات غير الفقارية المائية
أ – في الأميبة ب – في الهيدرا جـ – التنفس خلال الجلد د – كيفية تكوين الخياشيم في حيوان مائي له جهاز دوري مقفل.

(شكل) الخياشيم في مفصليات الأرجل المائية
أ – خياشيم قصبية جانبية في حورية Chloeon موضحة على الجانب الأيمن للبطن فقط.
ب – أحد الخياشيم في (أ) مكبرة.
جـ – مؤخرة يرقة حشرة الهاموش Chironomus يوضح الخياشيم الخلفية الدموية (١) – القصبية (٢).

٥. الر

مية

كما هو سبة

هوائية يث

يختلف ضو

إسفنج وتية

ولسان

سغل

تجويف

ظام

خاص

مها

بحركا نها

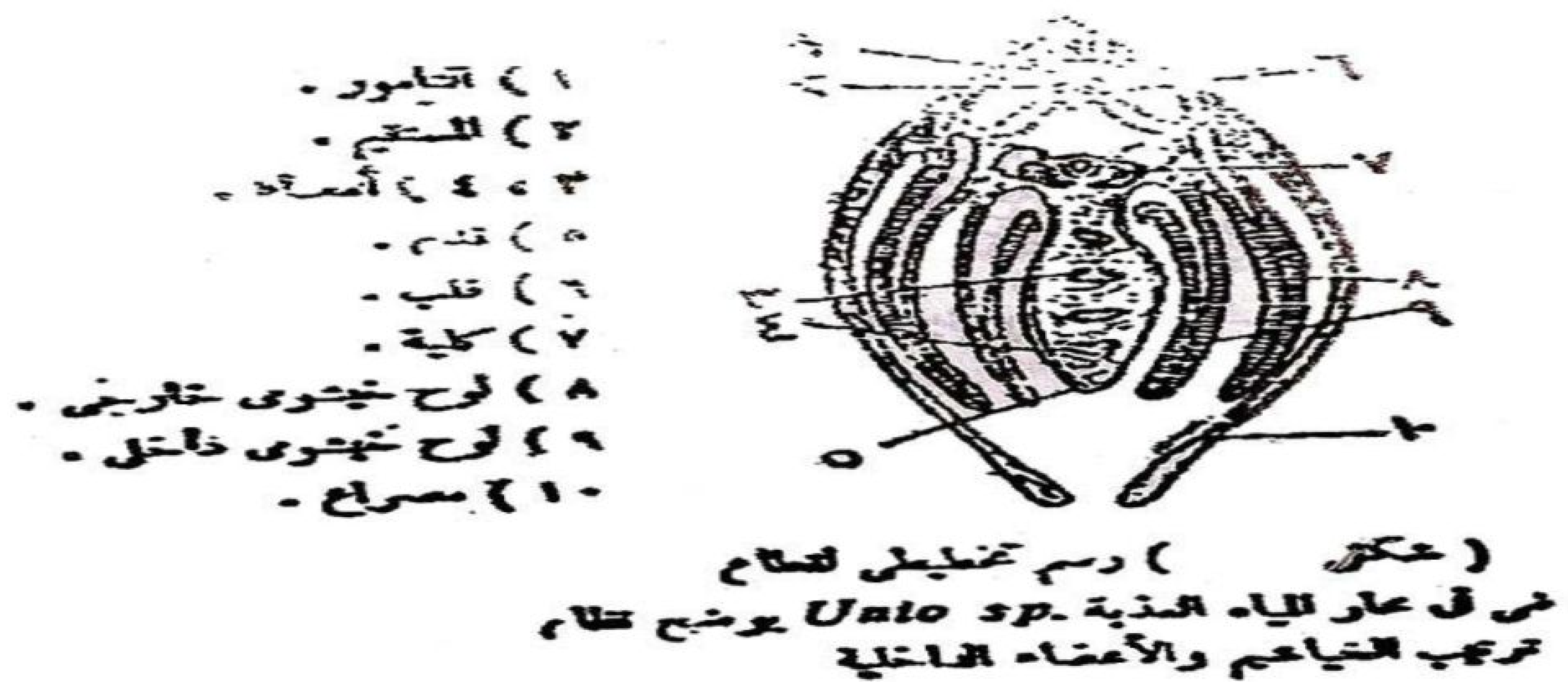
الإنسان

(شكل) التنفس الهوائي في غير الفقاريات.
أ - بالقصبات الهوائية ب - جهاز قفل وفتح ثغر تنفسي ج - تنفس جلدي في الحلقيات (دودة الأرض)

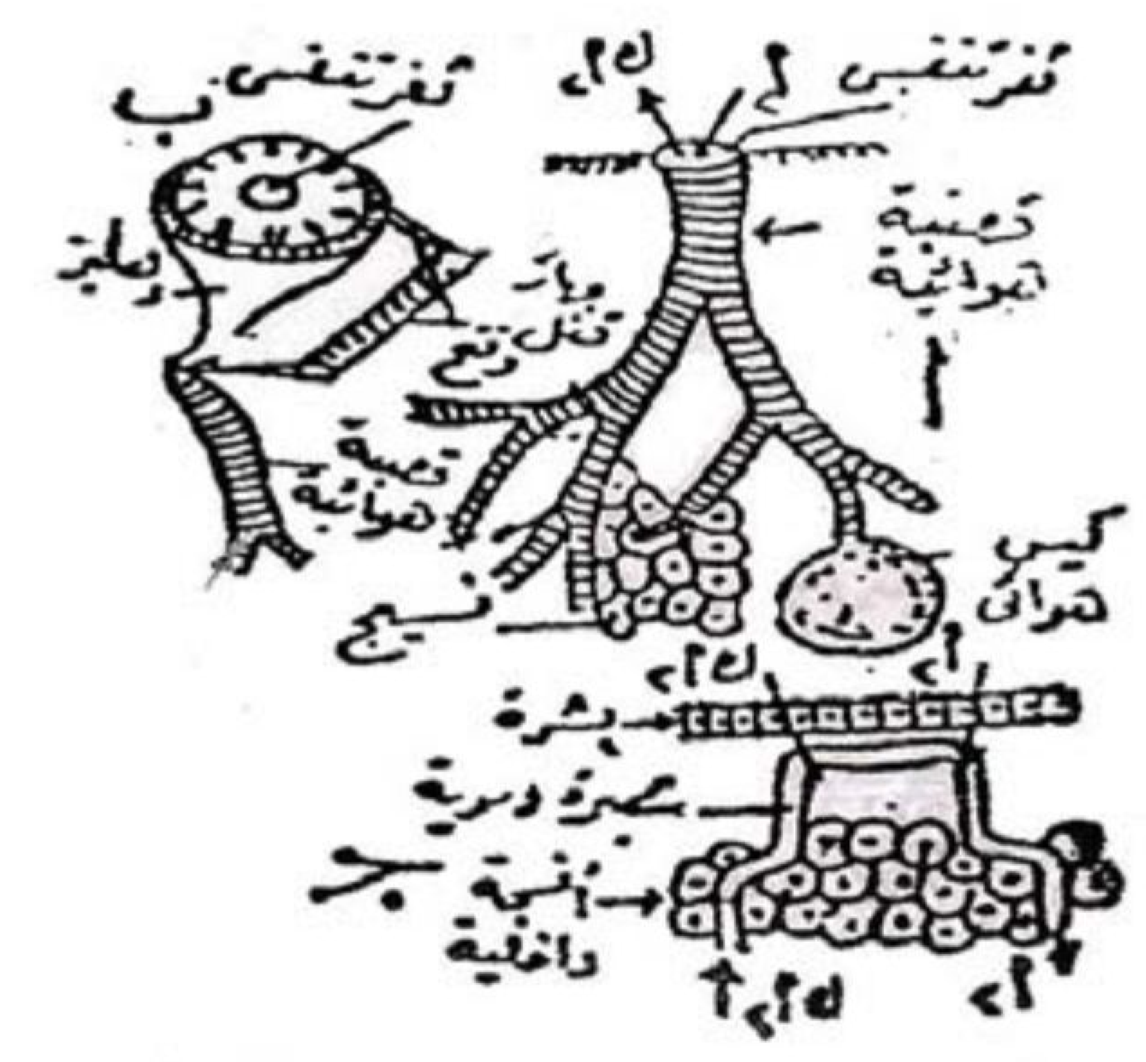
(شكل) سمك رئوي

(شكل) الجهاز التنفسي في حيوان ثديي

(شكل ١٤٨) خياشيم جانبية دموية في الجمبري



(شكل) رسم تخطيطي لقطاع في محار المياه العذبة *Unio sp.* يوضح نظام تركيب الخياشيم والأعضاء الداخلية

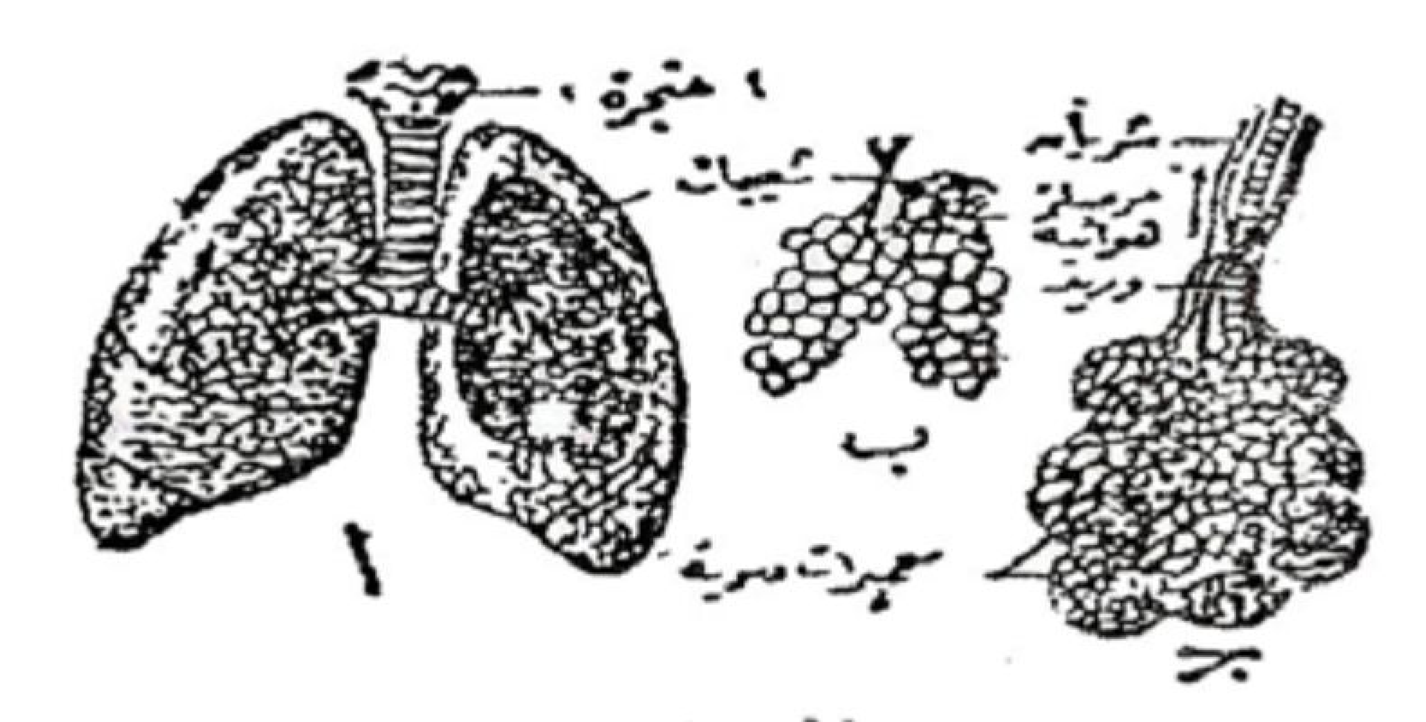


(شكل) التنفس الهوائي في غير الفقاريات .

أ — بالقصبات الهوائية ب — جهاز قفل وفتح تفرع تنفسي جـ — تنفس جلدى فى الحلقيات (دودة الأرض)

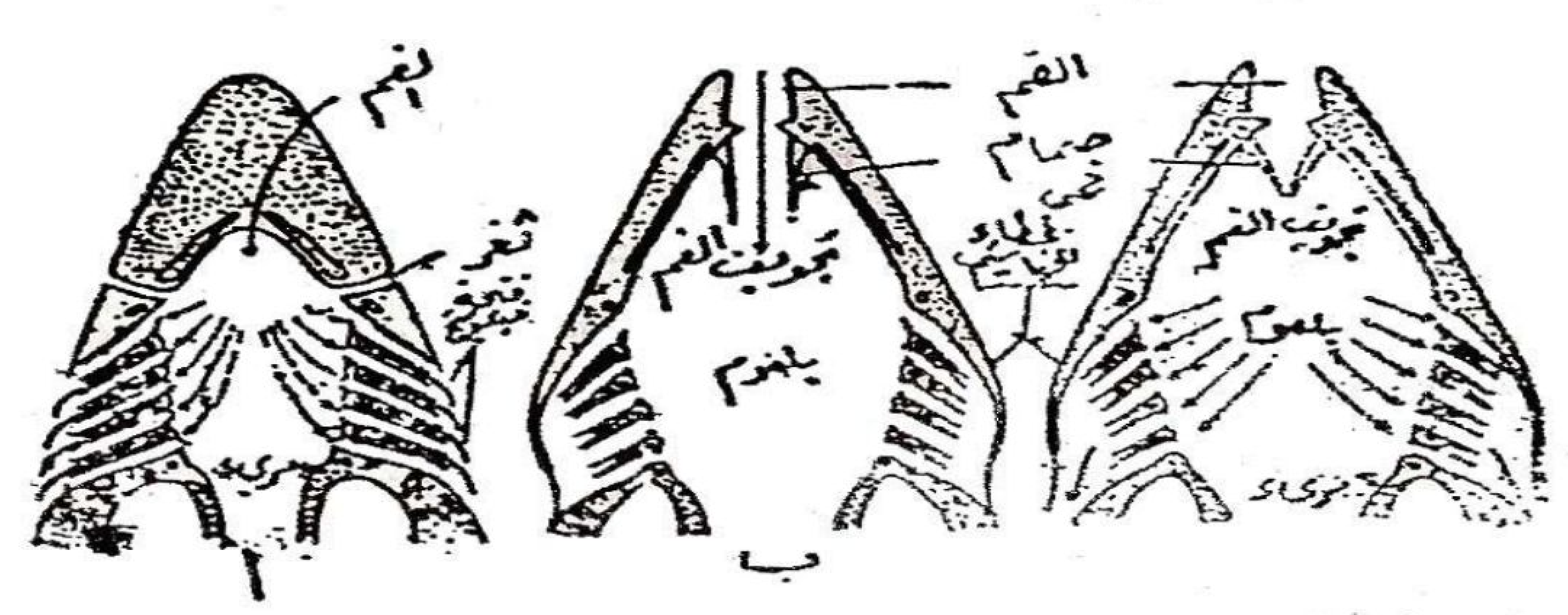


(شكل) سمك رئوى

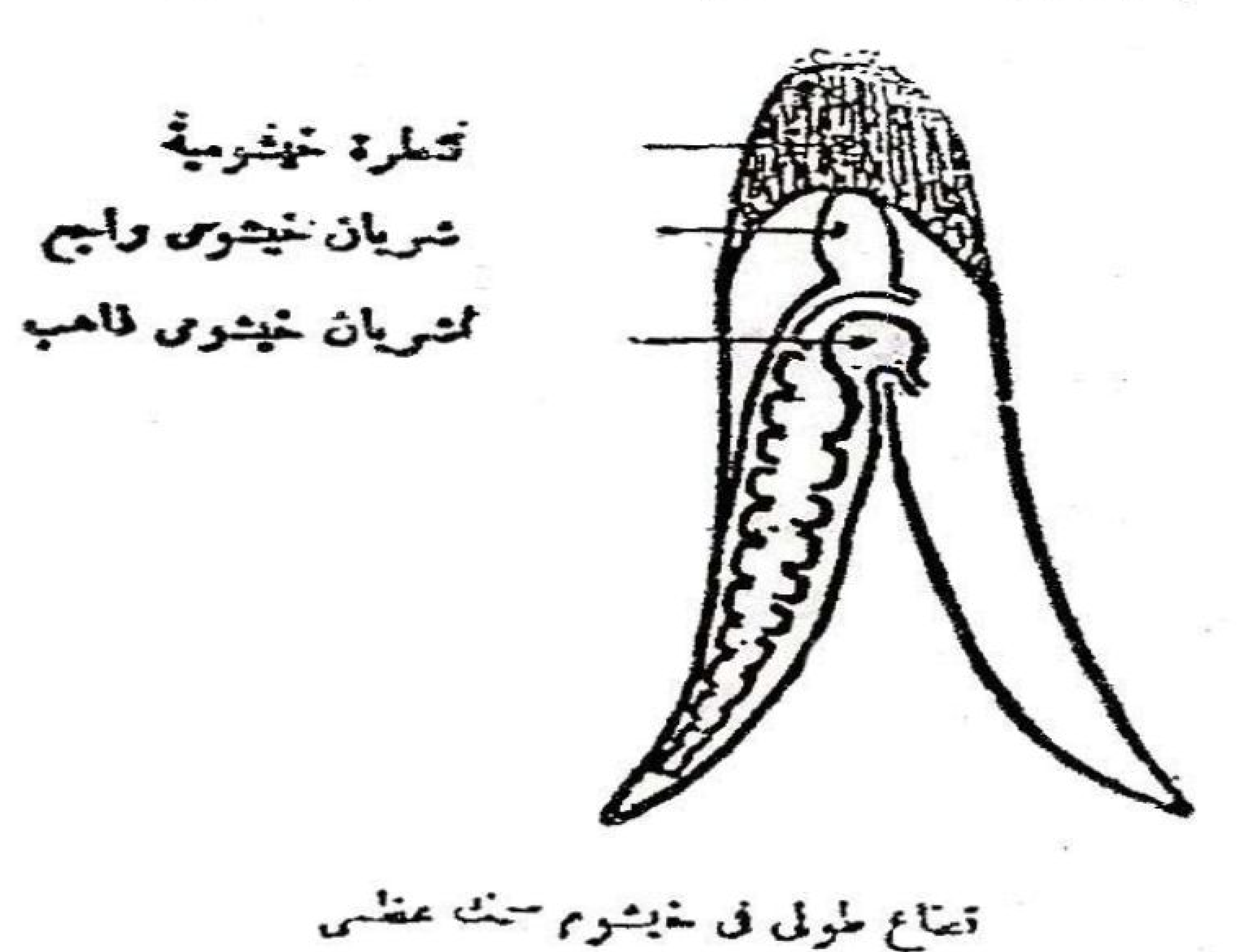


(شكل) الجهاز التنفسى فى حيوان ثديى

ا — الرئتان (فى الإنسان) بشكلهما الطبيعى : لاحظ الحنجرة والقصبة الهوائية والشعبين وتفرعاتهما . ب — شعيبات رئوية تدخل عناقيد من الحويصلات الهوائية جـ — حويصلات مـ ـية مكبرة وموضحا عليها شبكة من الشعيرات الدموية الشريانية والوريدية المحيطة بالحويصلات



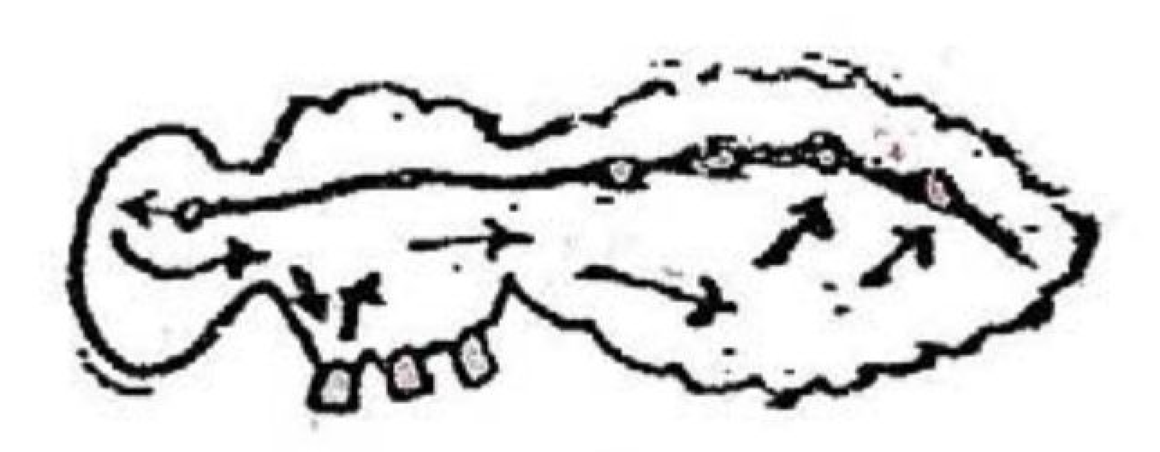
(شكل) : آلية التنفس في الأسماك. تشير الأسهم إلى مسالك تيارات الماء
ـ في سمك غضروفي كالقرش حيث توجد الفتحات الخيشومية دون غطاء الخياشيم ب ـ في
سمك عظمى أثناء دخول الماء إلى الفم وغلق غطاء الخياشيم حـ ـ في سمك عظمى أثناء غلق
الفم وفتح غطاء الخياشيم . (لاحظ عمل صمام الفم)



قطاع طولى فى خيشوم سمك عظمى

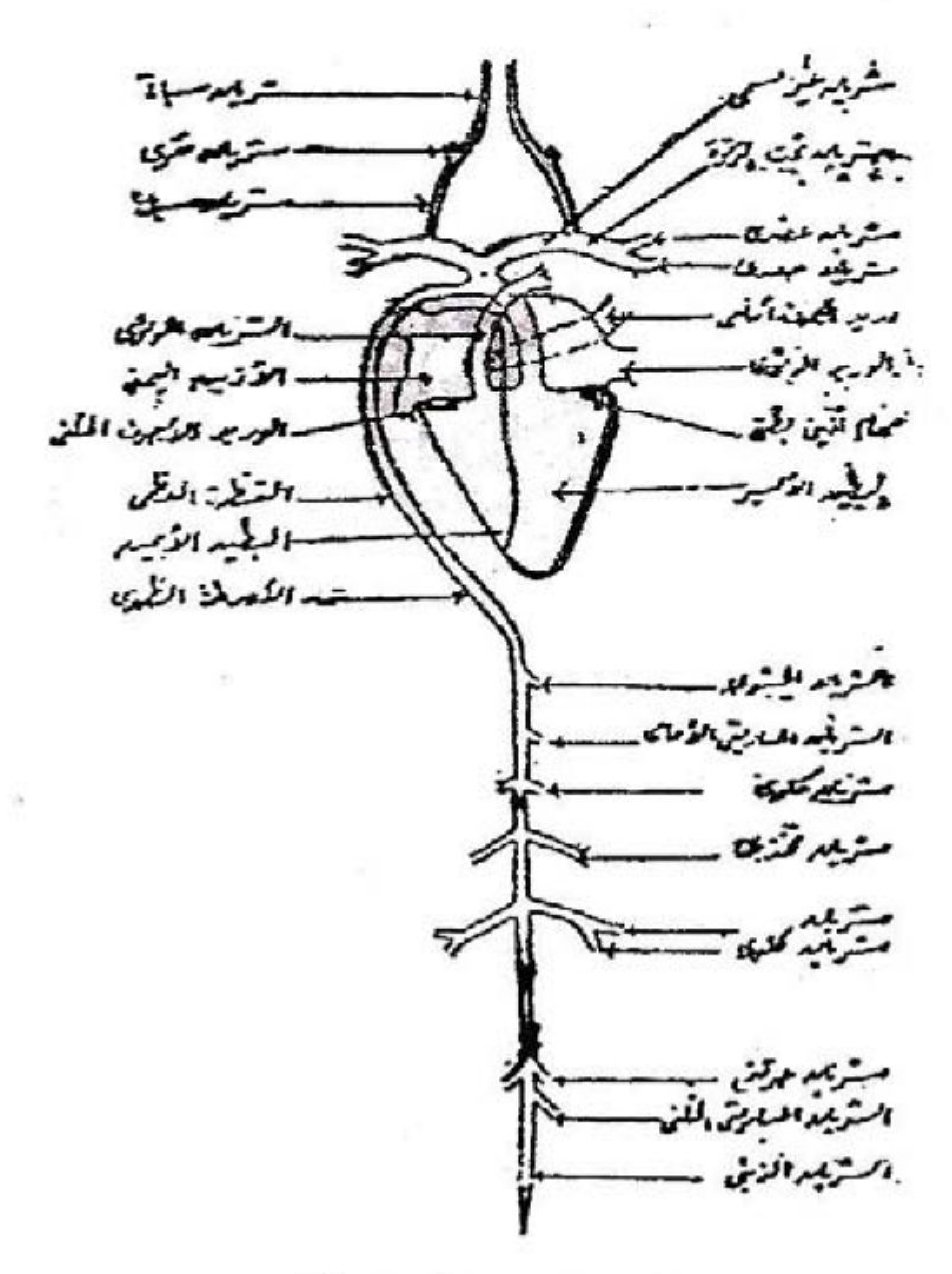
ثالثا: التنفس في الطفيليات:

معظم الطفيليات الداخلية في الأمعاء بها نسبة عالية من الجليكوجين "٢%" من وزن الحيوان. ولذلك فإنها تعمل على تحليل الجليكوجين لتحصل على المجهود اللازم لها وذلك بتحويلها الجيليكوجين إلى أحماض دهنية أقل في القوة من حمض اللاكتيك ولا تذوب في الماء. وهذا يحميها من النتائج غير المرغوب فيها من تجمع حمض اللاكتيك.

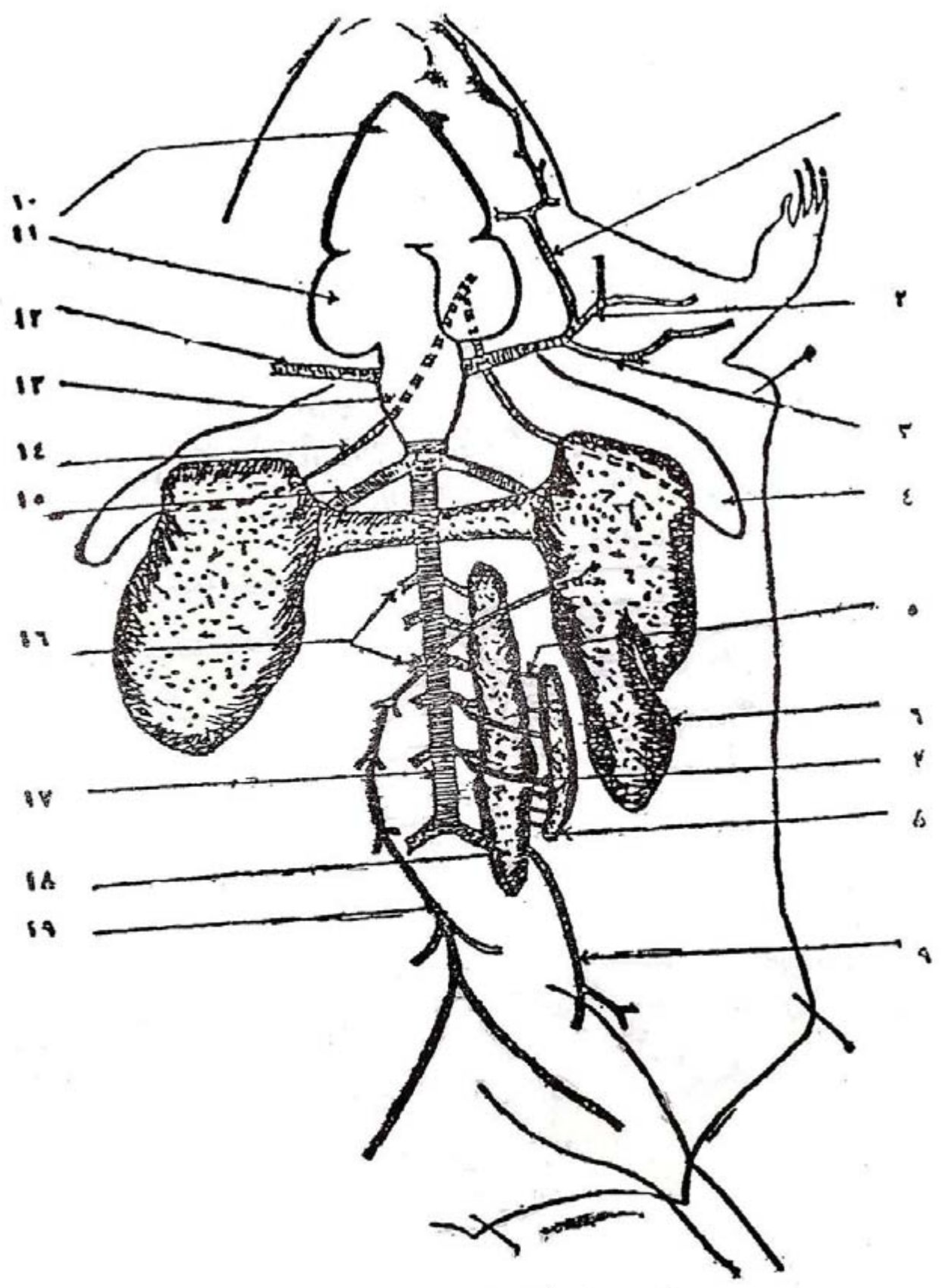


رسم تخطيطي لجهاز دوري مفتوح كما في الحشرات

٣ — قد تزيد الأوعية الدموية كثيراً عن ذلك، كالحال في القشريات كالجمبري (شكل ١٦٧) أو في الرخويات (شكل ١٦٨)، ولكن هذه الأوعية

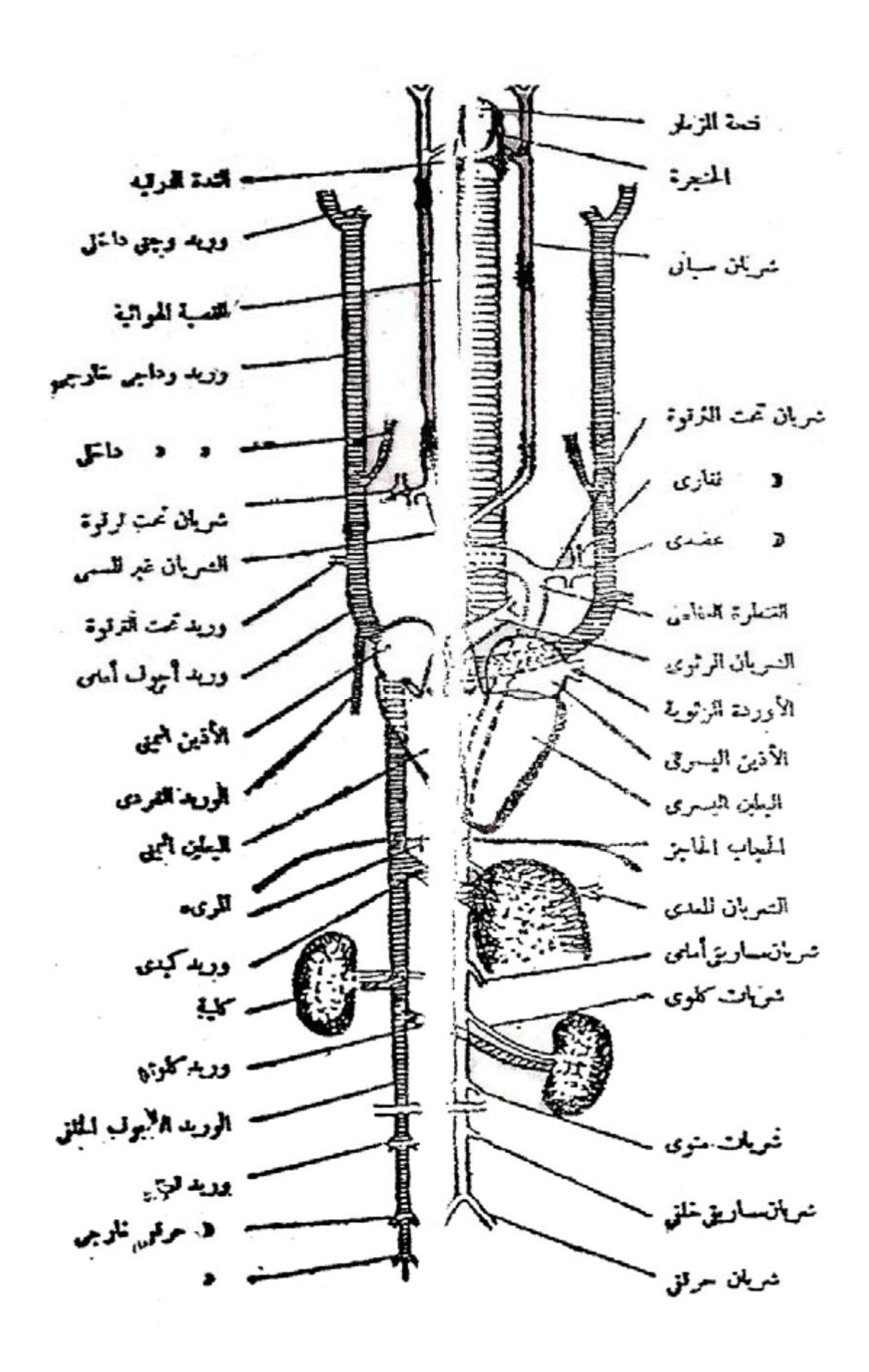


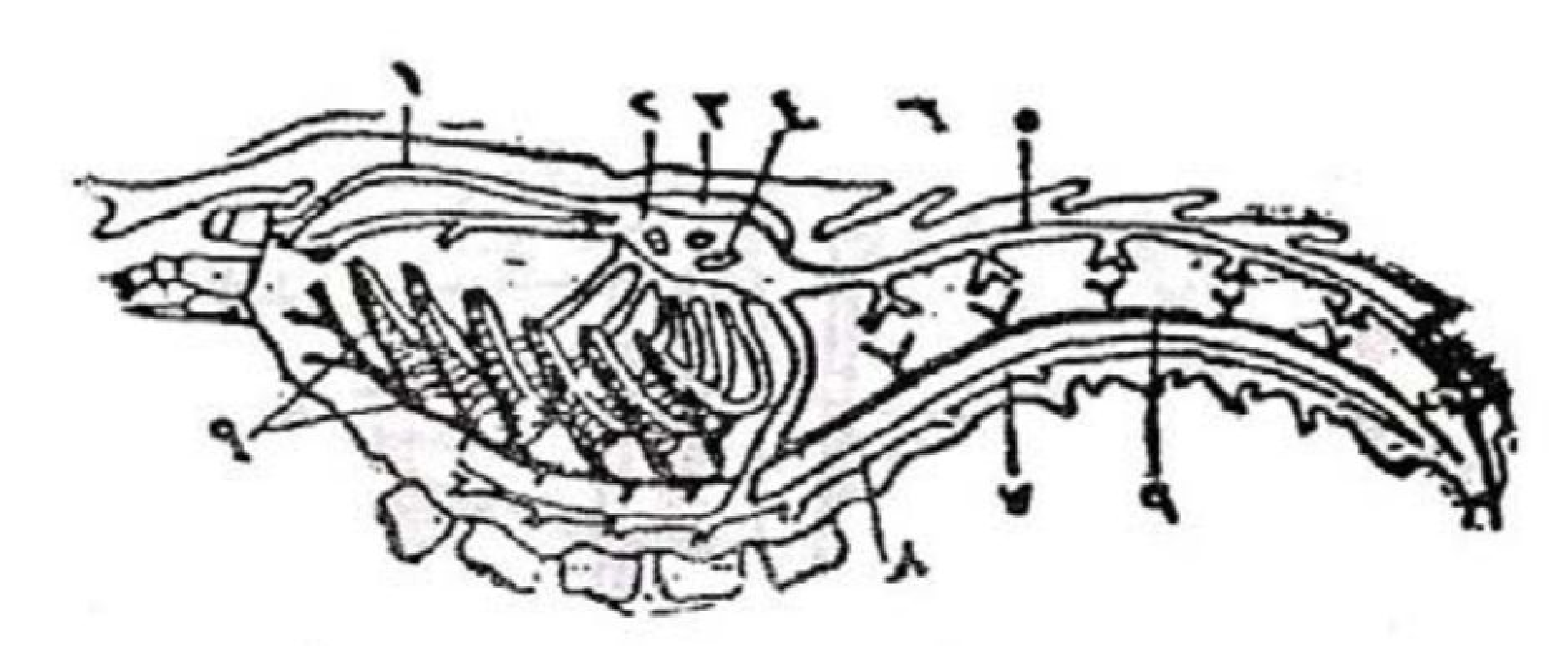
القلب والشرايين الرئيسية في الجراد



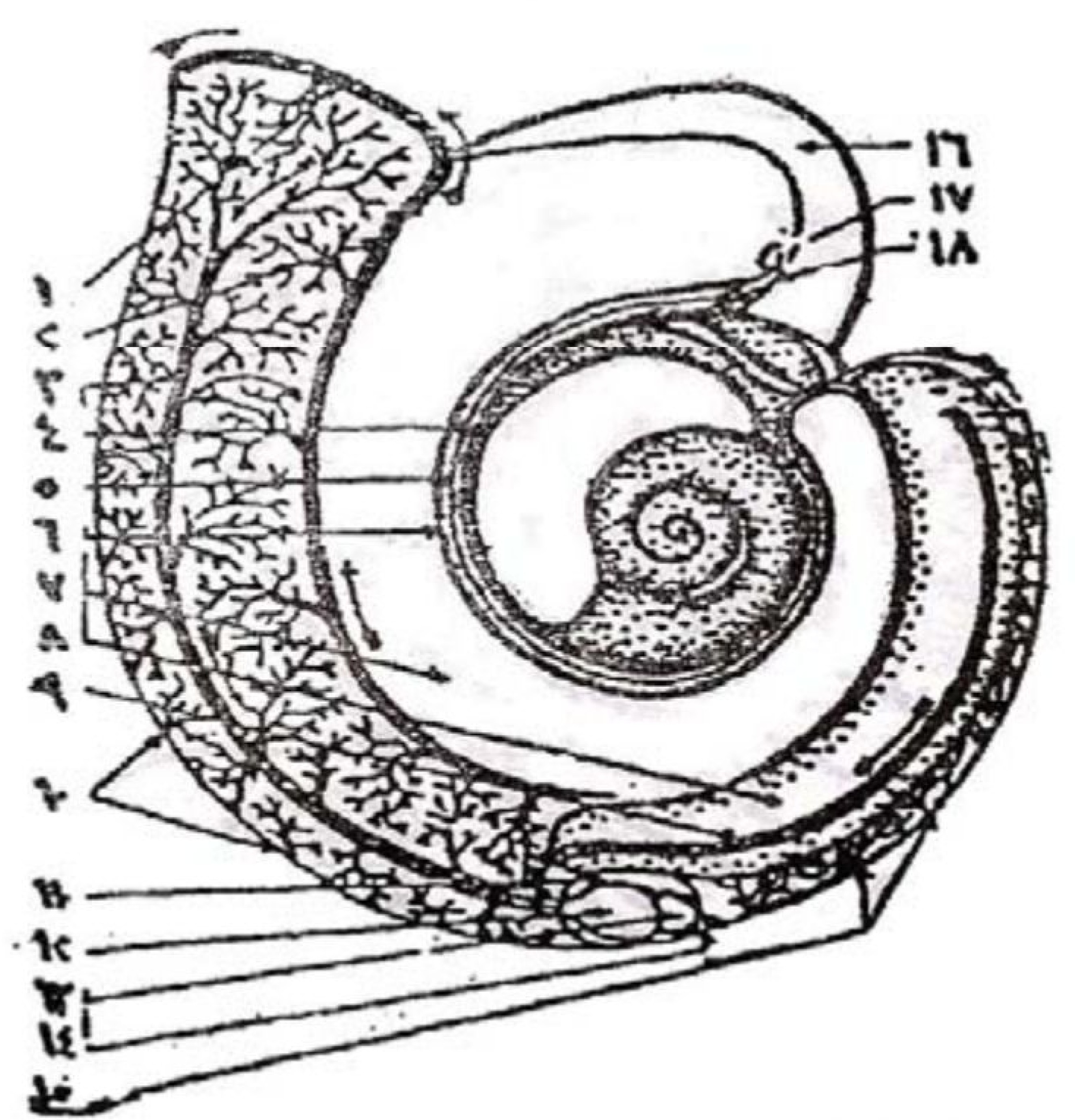
(شكل) الجهاز الدوري الوريدي في الضفدعة

١) وريد وداجي خارجي. ٢) وريد غير مسمى. ٣) وريد تحت ترقوة. ٤) رئة. ٥) قناة مرجية. ٦) كبد. ٧) وريد خصية. ٨) خصية. ٩) وريد كلوي بابي. ١٠) البطين ١١) الأذين الأيمن. ١٢) الوريد الأجوف الأمامي. ١٣) الجيب الوريدي. ١٤) وريد رئوي ١٥) وريد كبدي. ١٦) أوردة كلوية ١٧) الوريد الأجوف الخلفي. ١٨) الكلية اليسرى.

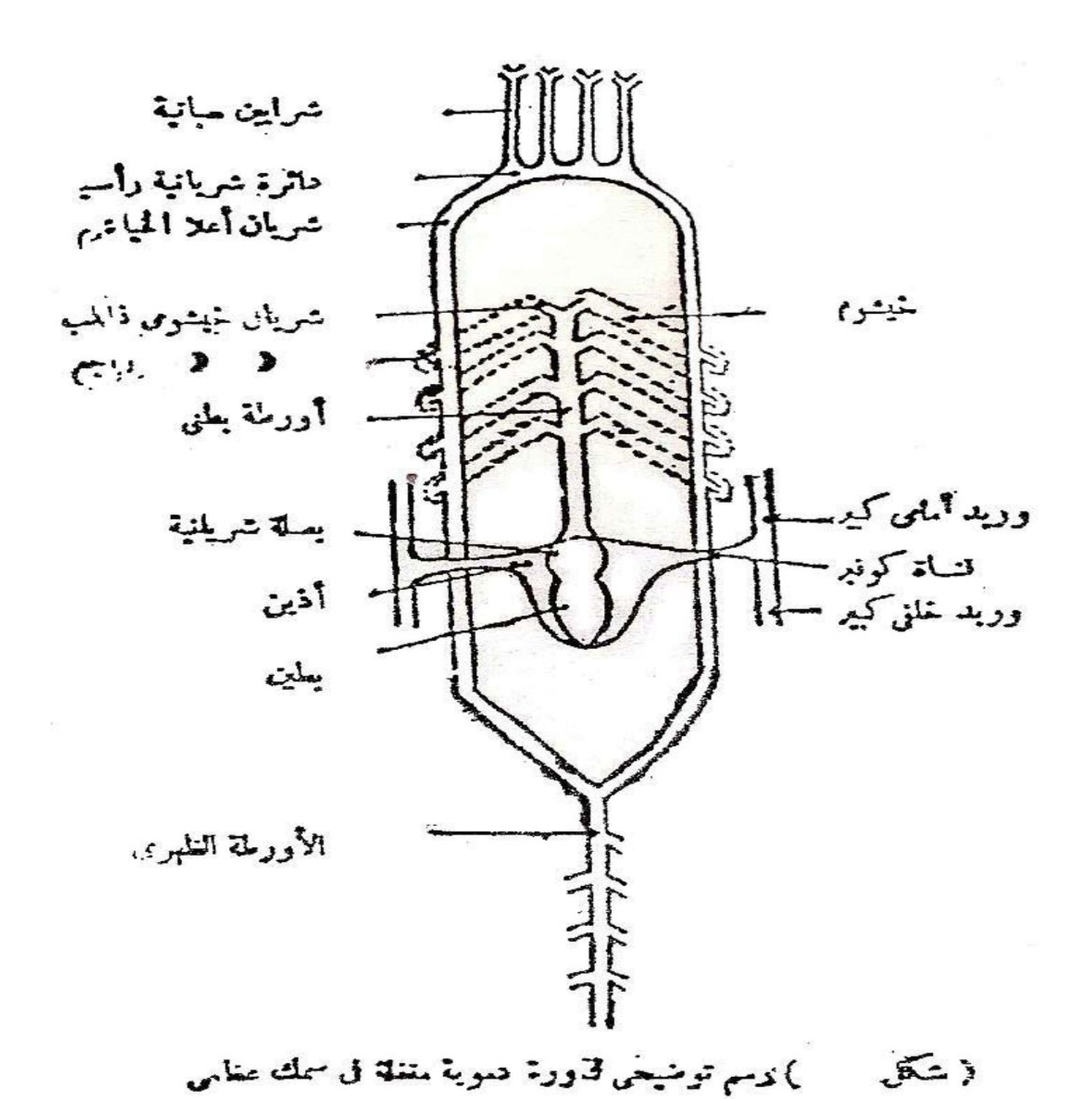

الغدة الدرقية
وريد وجهي داخلي
القصبة الهوائية
وريد وداجي خارجي
« « داخلي
شريان تحت الترقوة
الشريان غير المسمى
وريد تحت الترقوة
وريد أجوف أمامي
الأذين الأيمن
الوريد الفردي
البطين الأيمن
الرئة
وريد كبدي
كلية
وريد كلوي
الوريد الأجوف الخلفي
« حرقفي خارجي
«
فتحة المزمار
الحنجرة
شريان سباتي
شريان تحت الترقوة
« فقاري
« عضدي
الشريان الرئوي
الأوردة الرئوية
الأذين الأيسر
البطين الأيسر
الحجاب الحاجز
الشريان المعدي
شريان مساريقي أمامي
شريان كلوي
شريان منوي
شريان مساريقي خلفي
شريان حرقفي



(شكل) رسم تخطيطي يبين الجهاز الدورى فى الجمبرى .
١ ـ شريان عينى ٢ ـ القلب ٣ ـ فراغ تامورى ٤ ـ كتلة تناسلية (الاسليم)
٥ ـ شريان بطنى علوى ٦ ـ تجويف دموى بطنى ٧ ، ٨ ـ شريان بطنى ٩ ـ خياشيم دموية



(شكل) الجهاز الدورى فى حيوان رخو ذى مصراع واحد (قوقع حلزونى)
١ ـ جيب دموى ٢ ـ شريان البرلس ٣ ـ وريد رئوى ٤ ـ شريان النسيج الحشوى
٦ ـ كتلة تناسلية ٧ ـ جدار الصدفة ٨ ـ غدة هضمية ٩ ـ وريد يمر على الكلية
١٠ ـ فراغ البرلس (الرئة) ١١، ١٢، ١٣، ١٤ ـ القلب والتامور ١٥ ـ شعيرات دموية فى الكلية ١٦ ـ حافة البرلس ١٧ ـ فتحة تنفسية ١٨ ـ فتحة شرجية



(شكل) رسم توضيحي لدورة دموية متنقلة في سمك عظامي

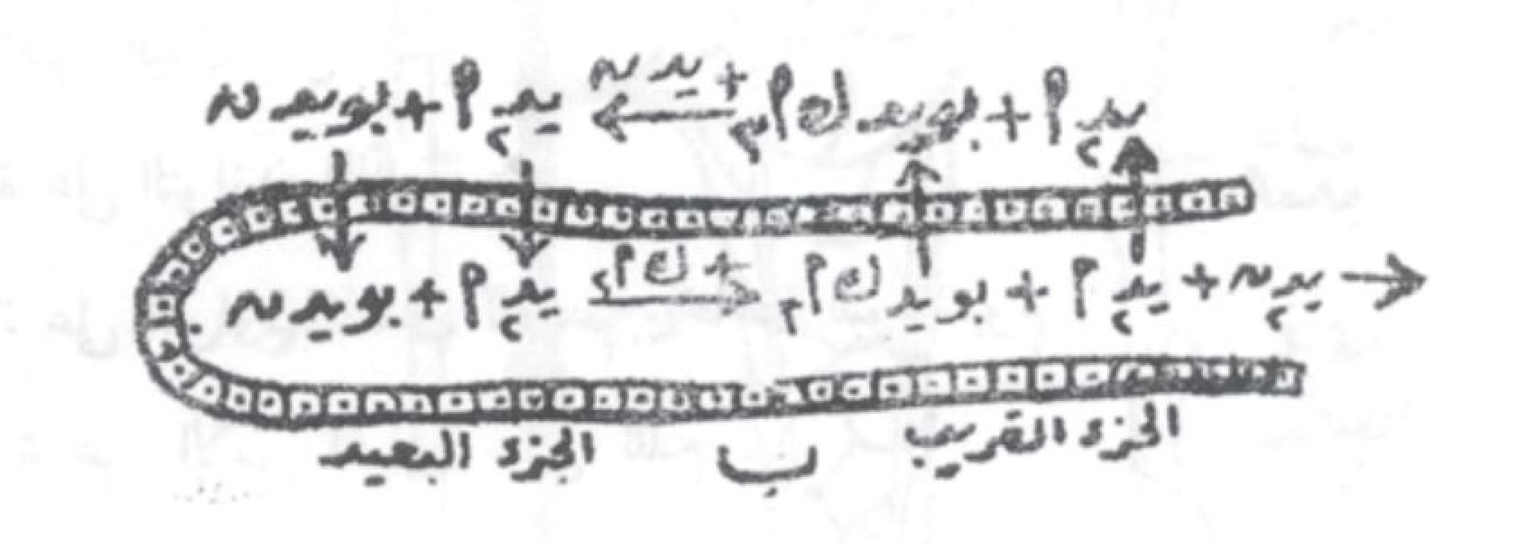
للقطعة الحرقفية لقرن الاستشعار الثانى كما هو الحالى في الجمبرى علاوة على أنه يتخلص من بعض الفضلات عن طريق جلد الانسلاخ.

ب) وفي بعض القشريات الأخرى يوجد زوج من الغدد القشرية Shell Glands وهى:غدد أنبوبية ملتوية تنتهى بمثابة تفتح عند قاعدة قرن الاستشعار الثانى أيضا

ج) في العقارب والعناكب يوجد زوج من الغدد الحرقفية Coxal Glands يفتحان عند قاعدة الرجل الثالثة ويوجدان في الحلقة الخامسة للجسم الأمامى.

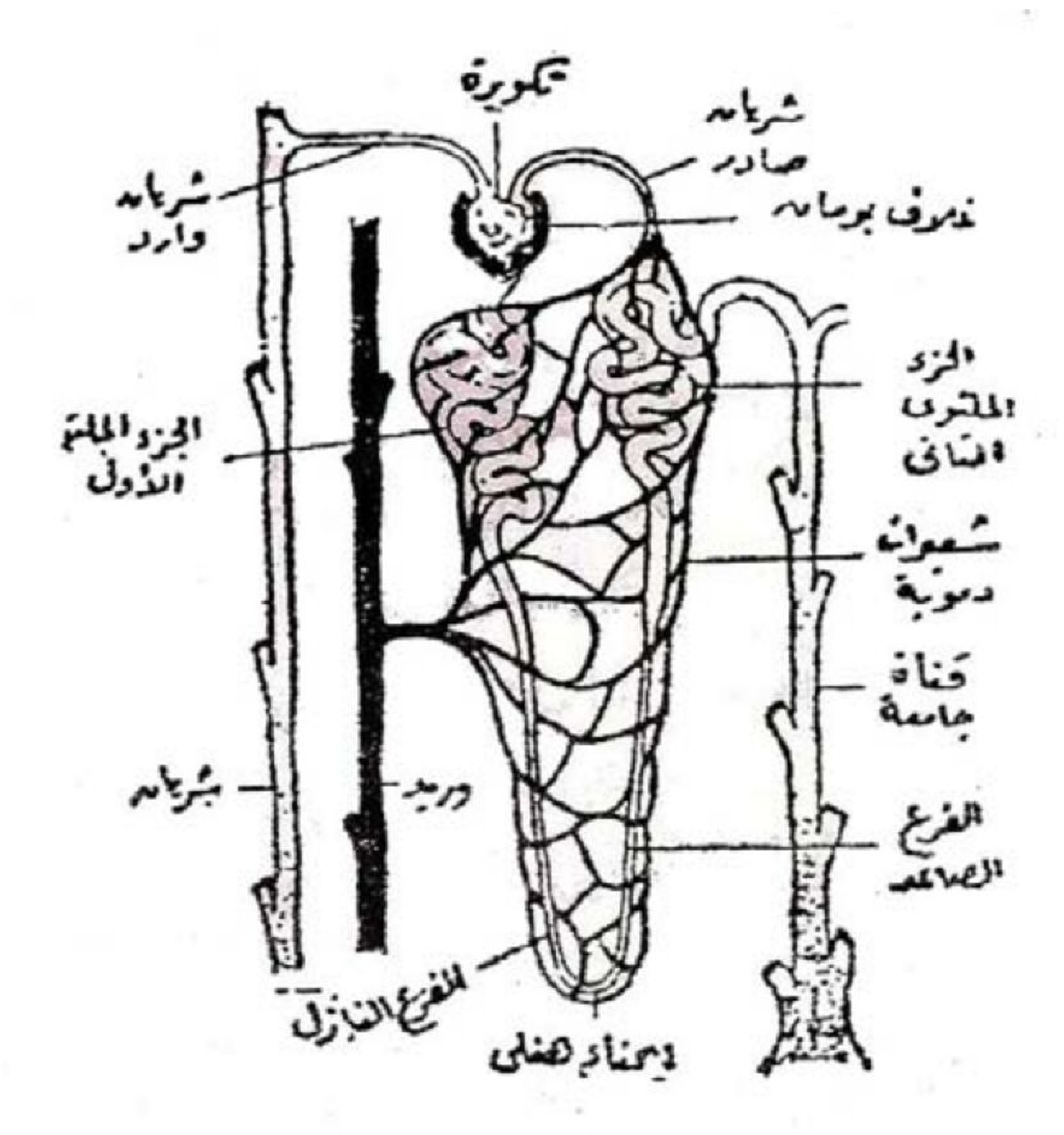
د) تعتبر أنانبيب ملبيجى عضو الإخراج الأساسى في كثير من مفصليات الأرجل وهى أنابيب طويلة رقيقة أعورية مغمورة في الدم الموجود في التجويف الدموى، حيث ترشح المواد البولية فيها وتفتح أنابيب ملبيجى عند بداية الأمعاء بعد المعدة. والأطراف البعيدة لأنابيب ملبيجى غالبا ما توجد سائبة في التجويف الدموى وفي بعض الحشرات تتصل هذه الأطراف الأعورية بجدار القولون والمستقيم ويختلف عددها في الحشرات فقد توجد في أزواج وقد يصل عددها إلى المائة وقد يقتصر الى اثنين.

ويستخلص الماء والمواد الأزوتية من الدم بواسطة الطرف البعيد لأنبوبة ملبيجى في حين يقوم جزأها القريب بتركيز المواد البولية بامتصاص الماء والأملاح ثانية وإرجاعها إلى الدم وبذلك تحافظ على التوازن المائى للحشرة.

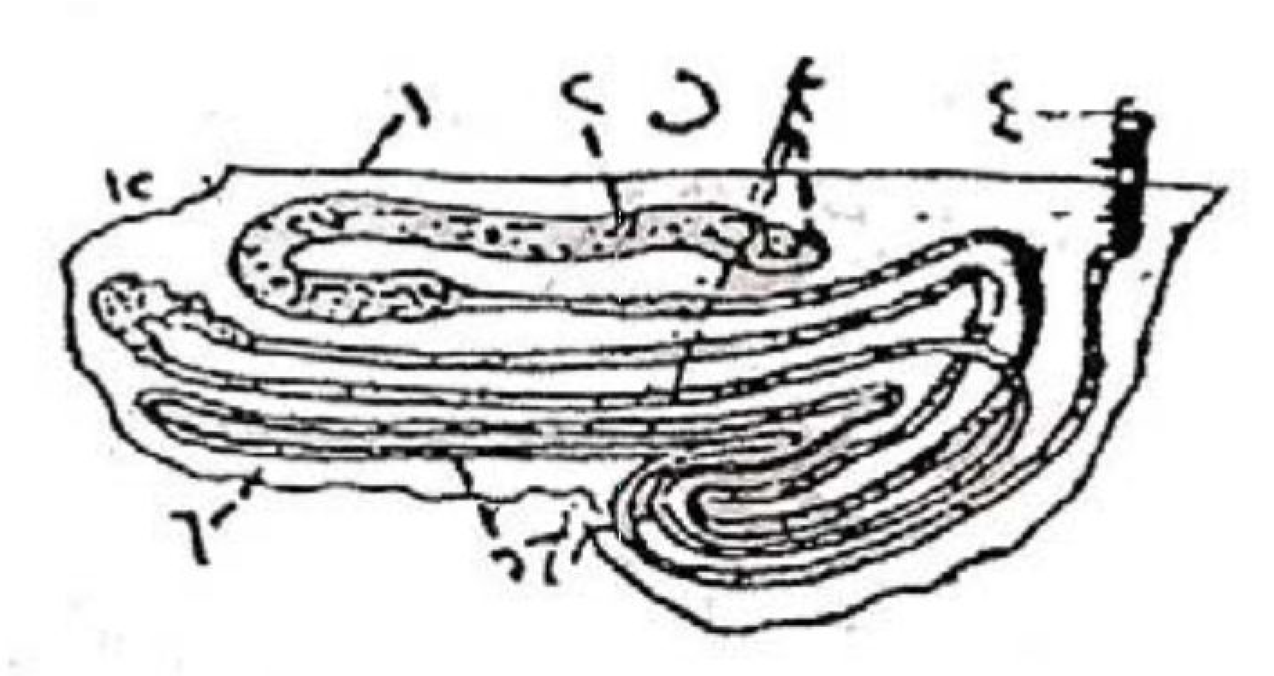


رسم تخطيطى يوضح كيفية استخلاص المواد البولية بأنبوبة "ملبيجى"

وكيفية تبادل المواد بينها وبين الدم



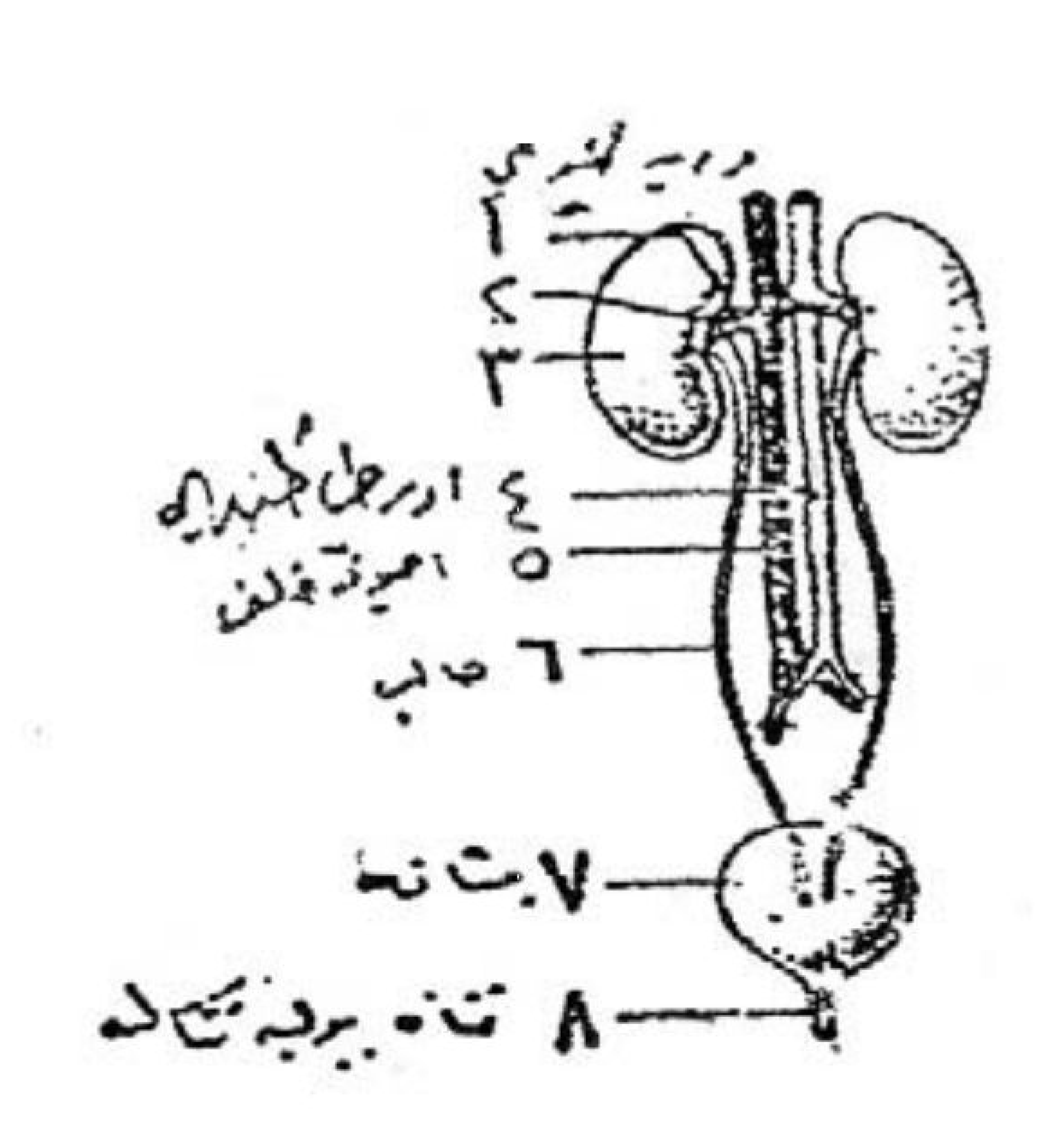
تركيب الأنبوبة البولية في الكلية



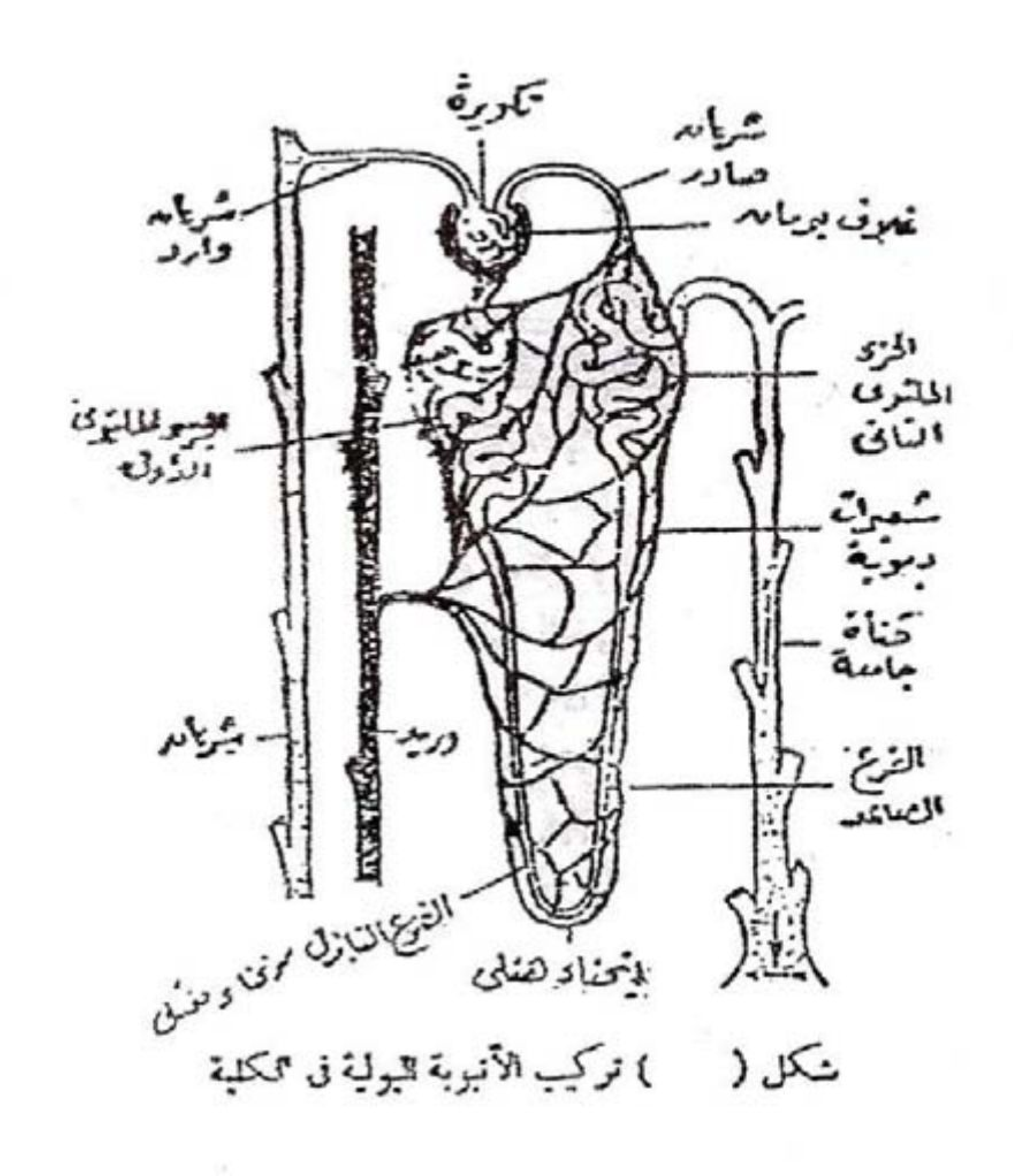
شكل (   ) رسم تخطيطى يوضح الكلية (النفريديم) فى دودة الأرض

١ ـ حاجز داخلى بين حلقتين ٢ ـ الجزء العضلى من الأنبوبة ٣ ـ فتحة خارجية
٤ ـ فتحة داخلية فى القمع ٥ ـ أجزاء ملتوية من القناة بعضها مهدب والآخر غير مهدب
٦ ـ نسيج ضام ميزودرمى يدعم القناة وبه أوعية دموية كثيرة .

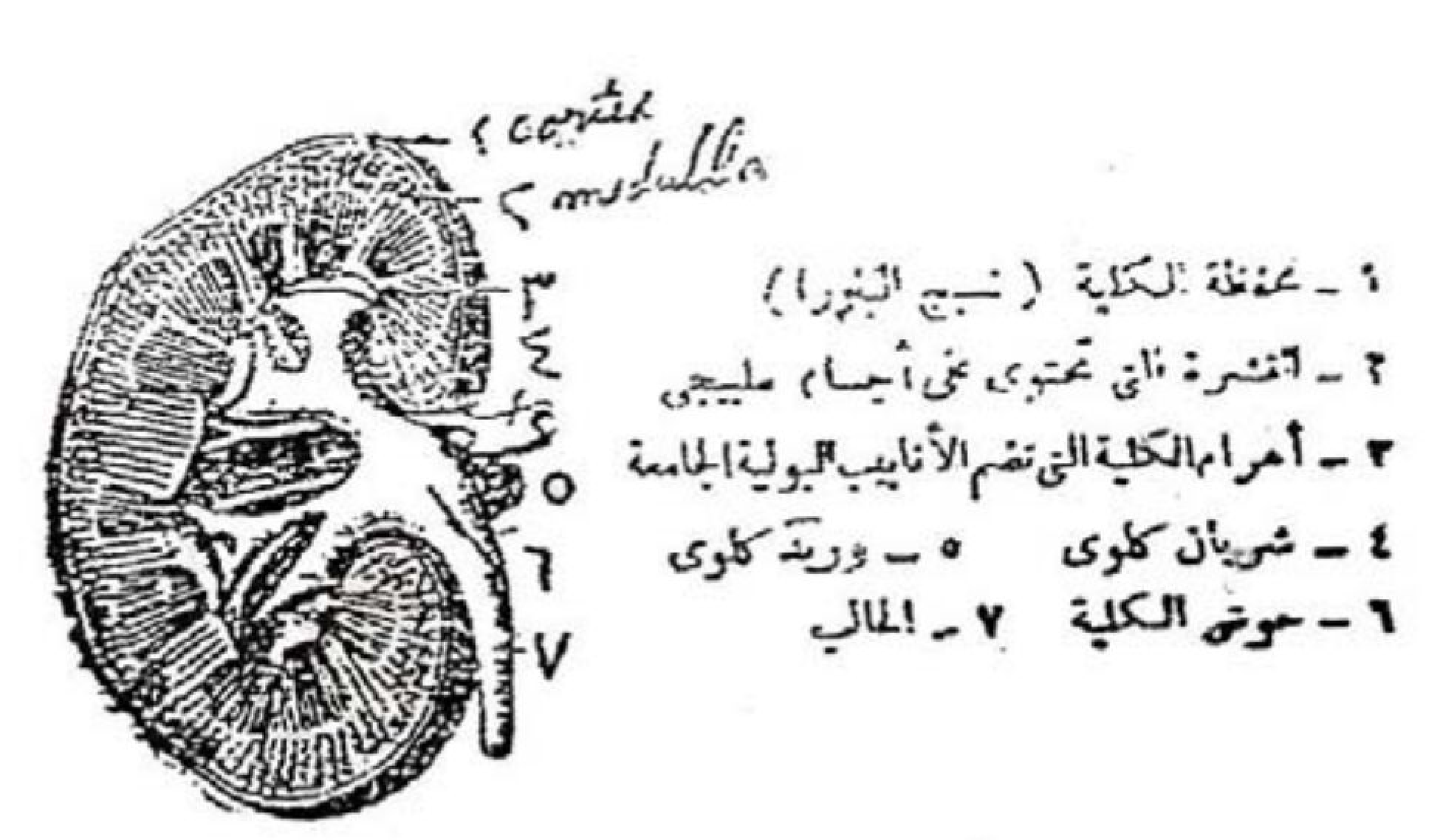
وتتكون الغدة من كيس طرفى (شكل ١٨٩) يليه جزء قشرى ثم جزء



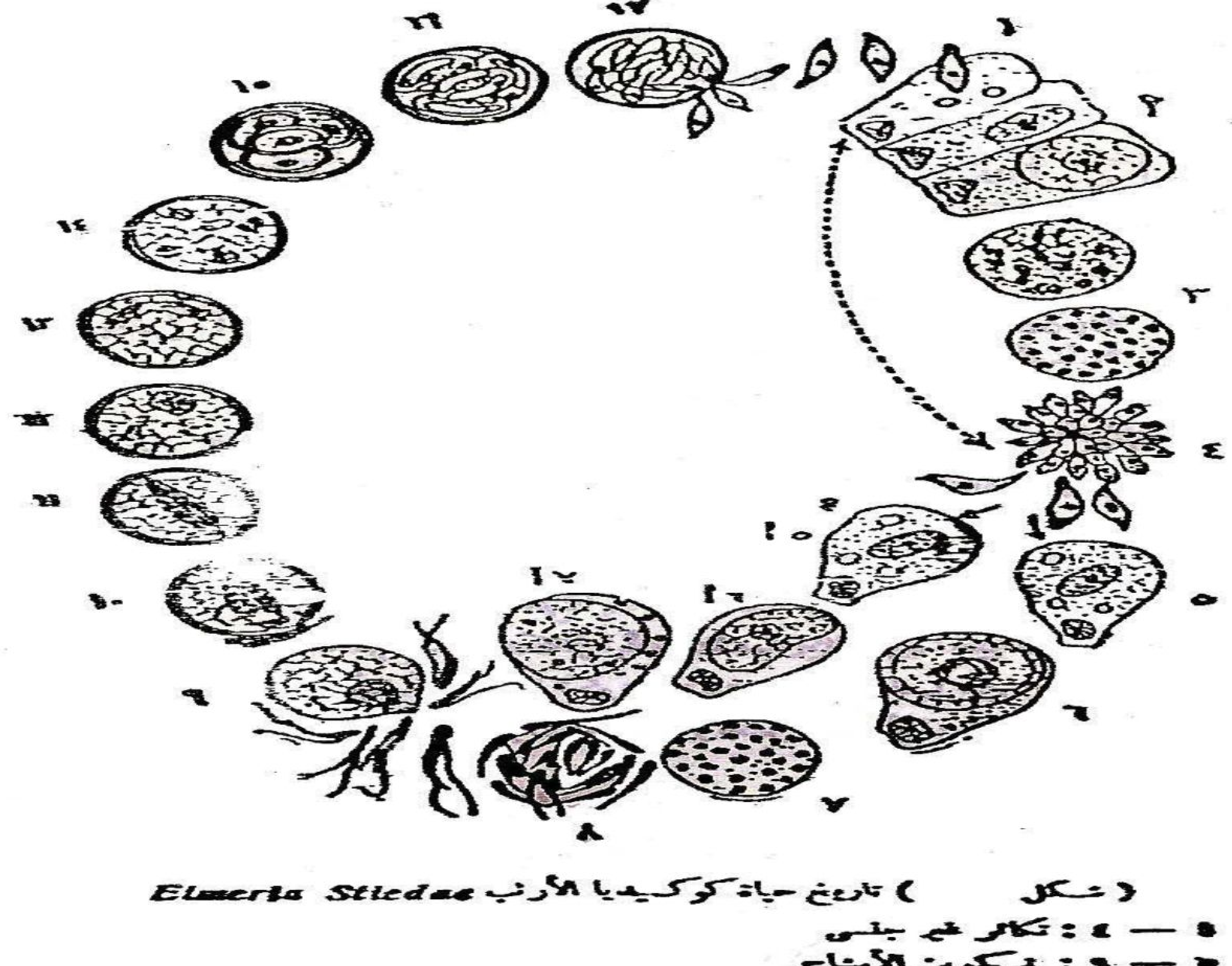
١ ـ وريد كاوى ٢ ـ سرة الكلية
٣ ـ الكلية اليسرى ٤ ـ الأورطى الظهرى
٥ ـ الأجوف الخلفى ٦ ـ الحالب
٧ ـ المثانة ٨ ـ القناة البولية التناسلية



شكل (   ) تركيب الأنبوبة البولية فى الكلية



شكل (   ) قطاع طولى فى الكلية

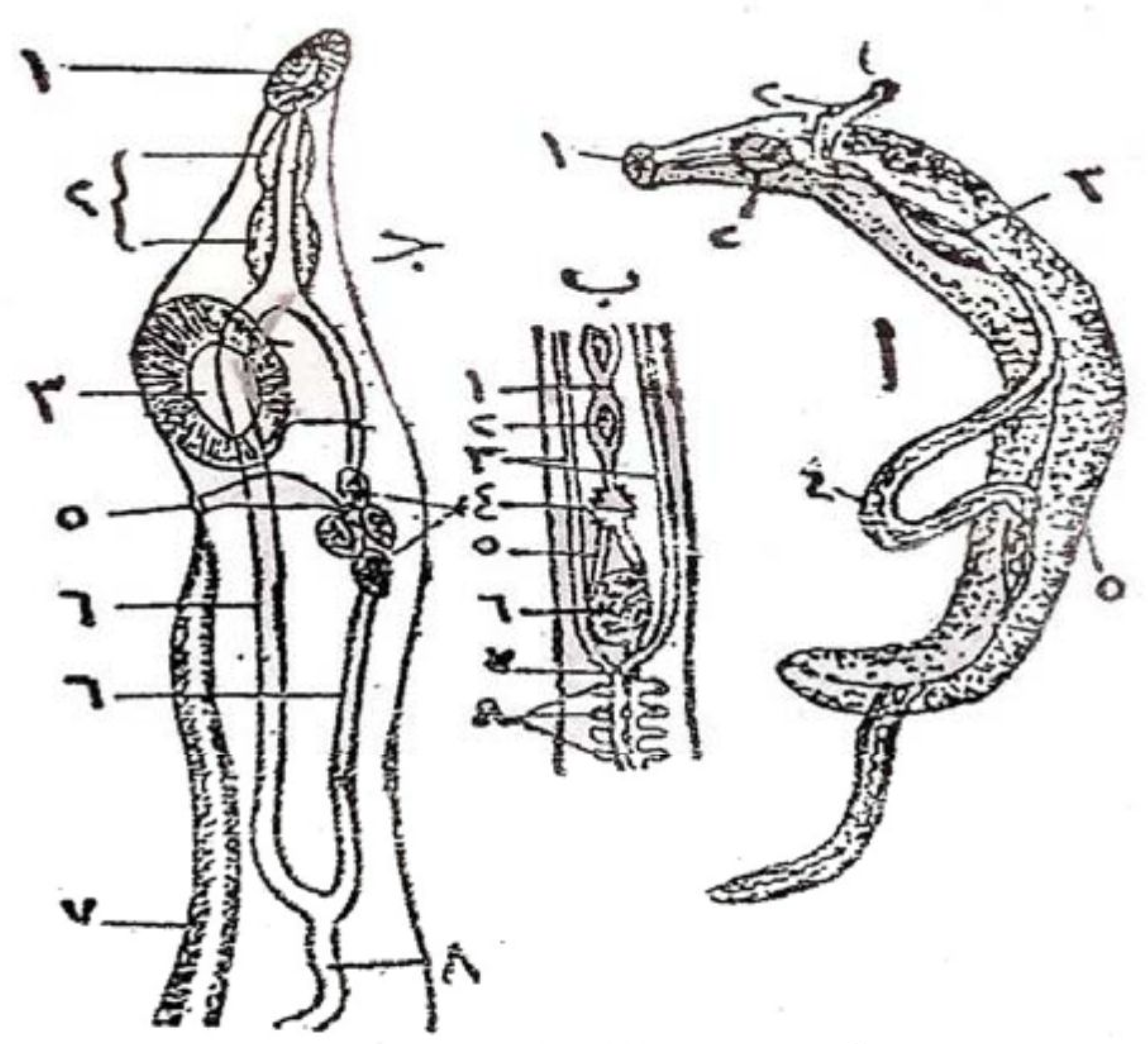


(شكل) تاريخ حياة كوكسيديا الأرنب *Eimeria Stiedae*
١ — ٤ : تكاثر غير جنسي
٥ — ٩ : تكوين الأمشاج
١٠ — لاقحة
١١ — ١٧: تنضج المرحلة البيضية وانطلاق الحيوانات البوغية في النهاية لتبدأ الدورة

أعضاء التناسل في عديدات الخلايا:

كما سبق.. وجدنا أن تكوين الأمشاج حينما تكون موجودة في الأوليات، فإنها تتولد مباشرة من خلايا خصصت لإنتاجها ولكن في حالة عديدات الخلايا Metazoa فإننا نجد أن هناك تخصص للأعضاء لإنتاج هذه الأمشاج وهى تعرف باسم أعضاء التناسل Gonads "مبايض وخصى" ويمكن ملاحظة ما يلي:

١. المبيض والخصية هما عضوا التناسل الأساسيان أو الأصليان وقد يقتصر الأمر عليهما في حالة عدم الاحتياج لحمل الأمشاج كالحال في الهيدراء.
٢. قد يلحق بالمبيض والخصية أعضاء تناسلية مساعدة تزداد تعقيداً بازدياد تعقيد الحيوان مثل القنوات التناسلية – الغدد الإضافية – أعضاء تخزين الحيوانات المنوية "الحوصلة المنوية في الذكر، القابلة المنوية في الأنثى" الأعضاء النهائية أو الخارجية كالقضيب والمهبل – آلات السفاد – ونضج الأعضاء

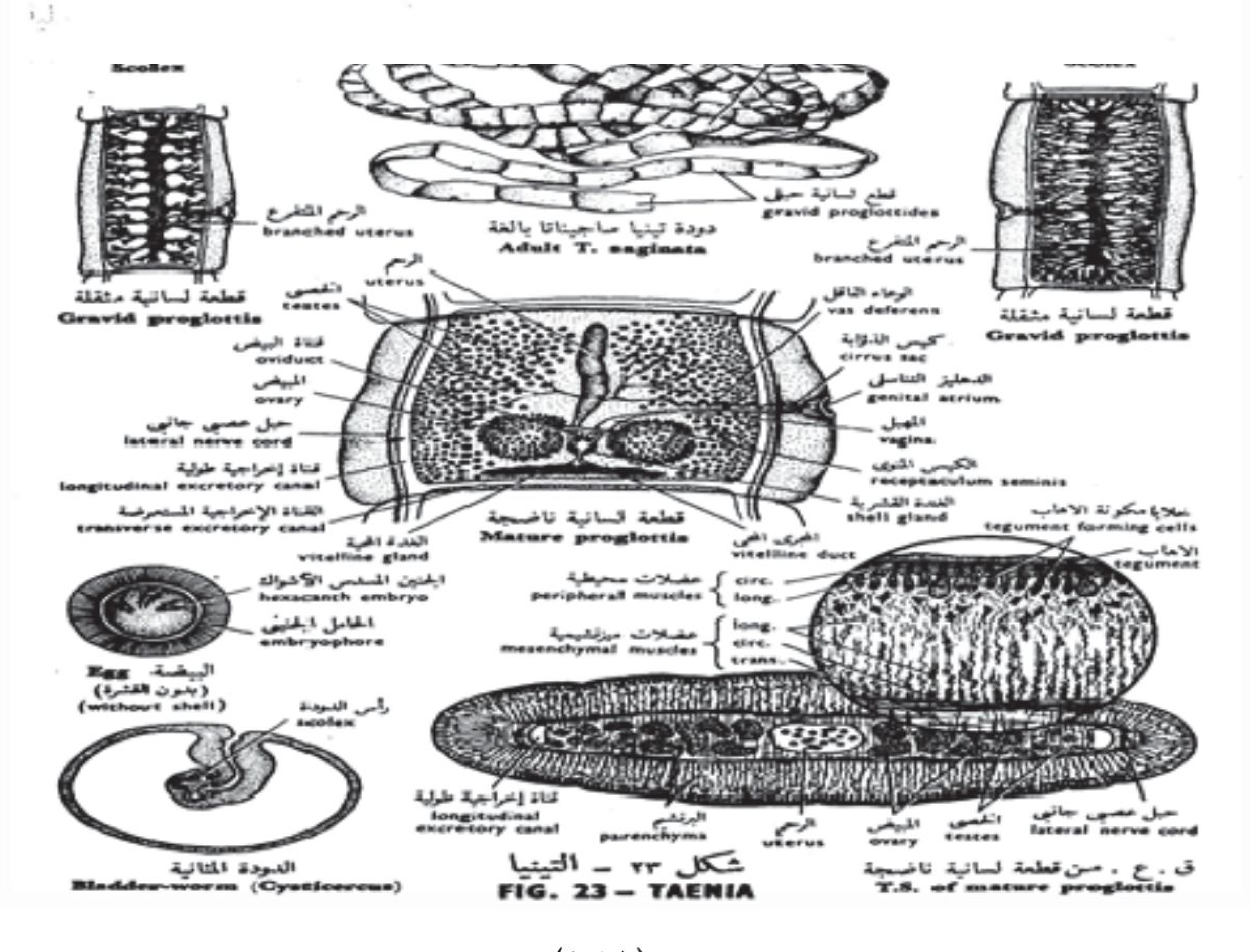


شكل ( ) البلهارسيا *Schistosoma*

أ - ذكر يحمل أنثاه ١ - ممص أمامي ٢ - ممص خلفي ٣ - قناة المشاة ٤ - أنثى ٥ - ذكر

ب - الجهاز التناسلي في الأنثى : ١ - رحم به بيضة ٢ - فرعا الأمعاء الأعورين ٤ - غدة مهبل Mehlis' gland ٥ - قناة مبيض ٦ - مبيض ٧ - مكان اتحاد فرعي الأمعاء ٨ - غدد محية

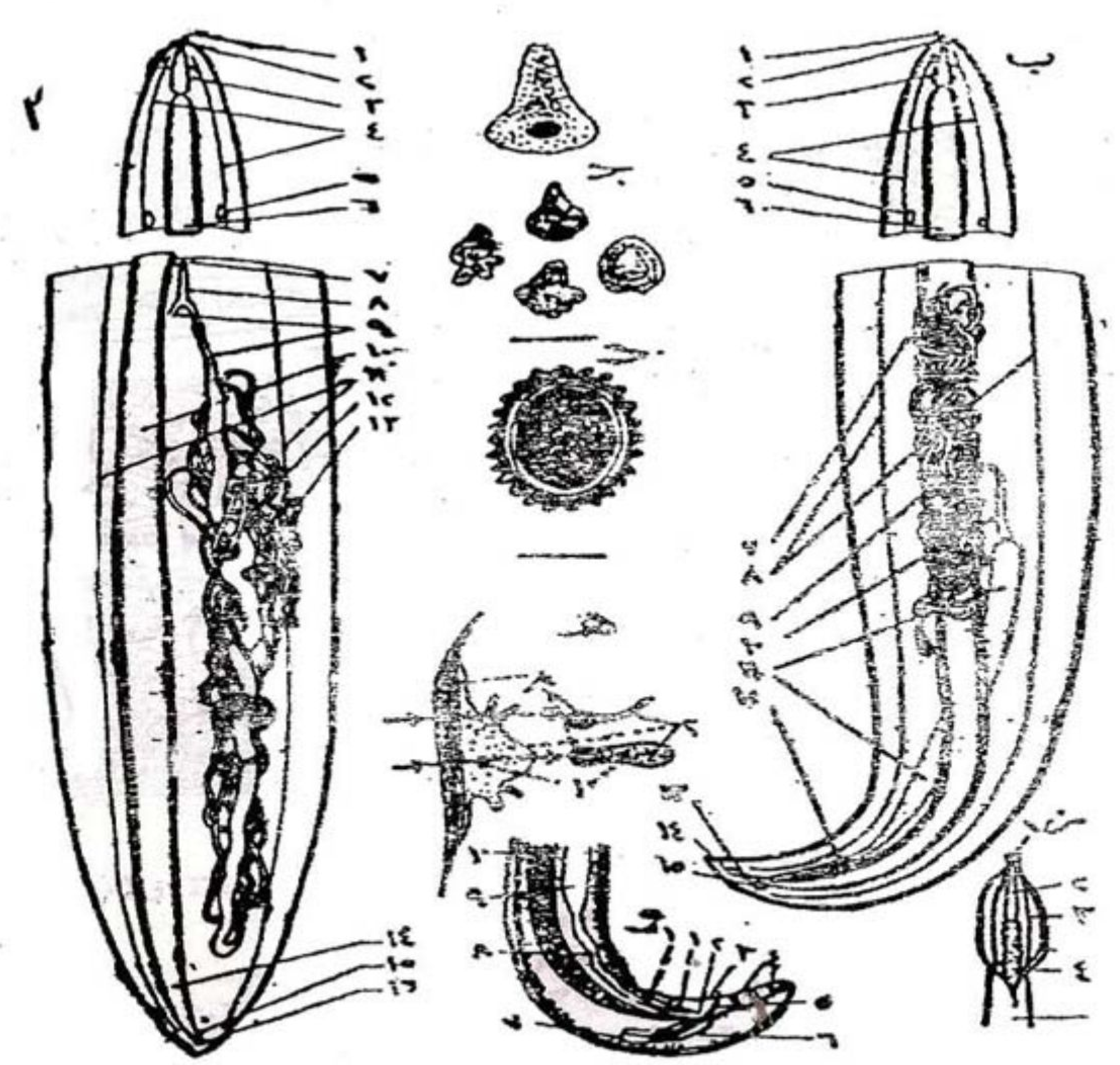
جـ - الجهاز التناسلي والقناة الهضمية في الذكر : ١ - ممص أمامي ٢ - عضلات البلعوم ٣ - ممص خلفي ٤ - خصى ٥ - فتحة تناسلية ٦ - فرعا الأمعاء ٧ - قناة المشاة



شكل ٢٣ - التينيا
FIG. 23 — TAENIA

٤ - الديدان الاسطوانية:

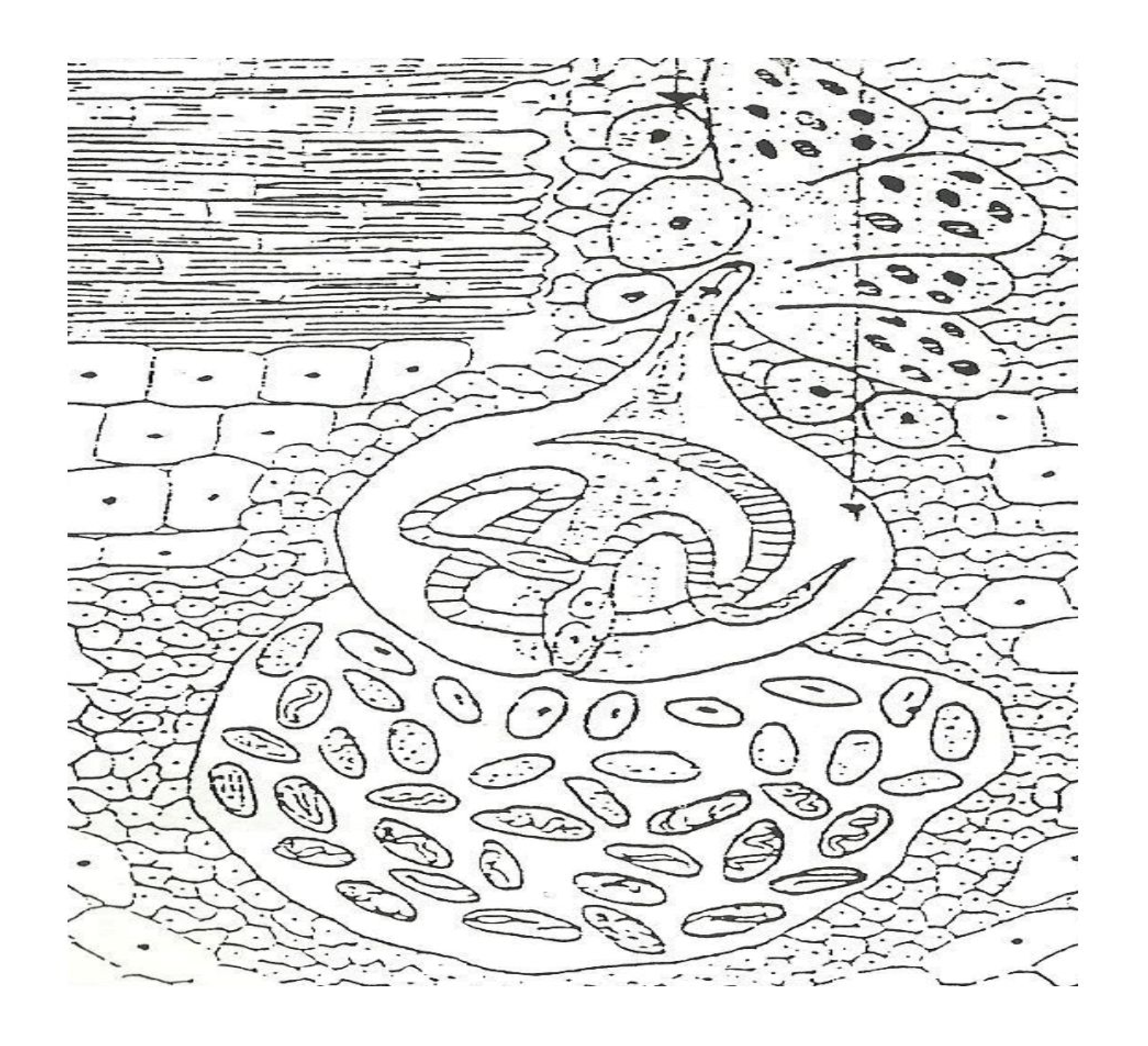
وفيها تكون المبايض والخصى خيطية الشكل والجهاز التناسلى مزدوج فى الأنثى "مبيض" ومفرد فى الذكر "خصية واحدة" وتخرج الحيوانات المنوية من فتحة الشرج ونجد أن الذكر فى الإسكارس له شويكتان سفاديتان، وفى الانكلستوما يوجد كيس تناسلى له شعاعات مرتبة بأشكال خاصة لها أهمية فى التلاقح وفى ديدان النيماتودا نجد أن بعض الأناث تحتفظ بالبيض فى صورة كيس خلف الأنثى كما هو الحال فى ديدان تعقد الجذور من جنس Meloidogyne .



(شكل) أسكارس الماشية *Ascaris vitulorum*

(أ) تشريح الأسكارس الأنثى :

١) فم ٢) شفة ٣) البلعوم ٤) شريطان جانبيان ٥) فتحة إخراجية ٦) قناة هضمية أمامية
٧) فتحة تناسلية ٨) مهبل ٩) رحم ١٠) قناة هضمية وسطية ١١) شريطان جانبيان
١٢) قناتا مبيض ١٣) مبيضان خيطيان ١٤) قناة هضمية خلفية ١٥) مستقيم ١٦) فتحة شرج



أنثي بالغة لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* sp. خلفها كيس البيض

٤. الحلقيات:

نجد أن أفراد هذه الطائفة خناث ويوجد لها أعضاء إضافة تشتمل على قنوات تناسلية وغدد وأعضاء لتخزين الحيوانات المنوية. ويلاحظ أنه فى دودة الأرض نضج الشق المذكر قبل الشق المؤنث ويتم التلقيح الخلطى بعد تبادل الحيوانات المنوية بين فردين.

٥- مفصليات الأرجل:

يتكون الجهاز التناسلى من الأعضاء الأساسية والإضافة والأجناس منفصلة عادة ولكن يلاحظ ما يلي:

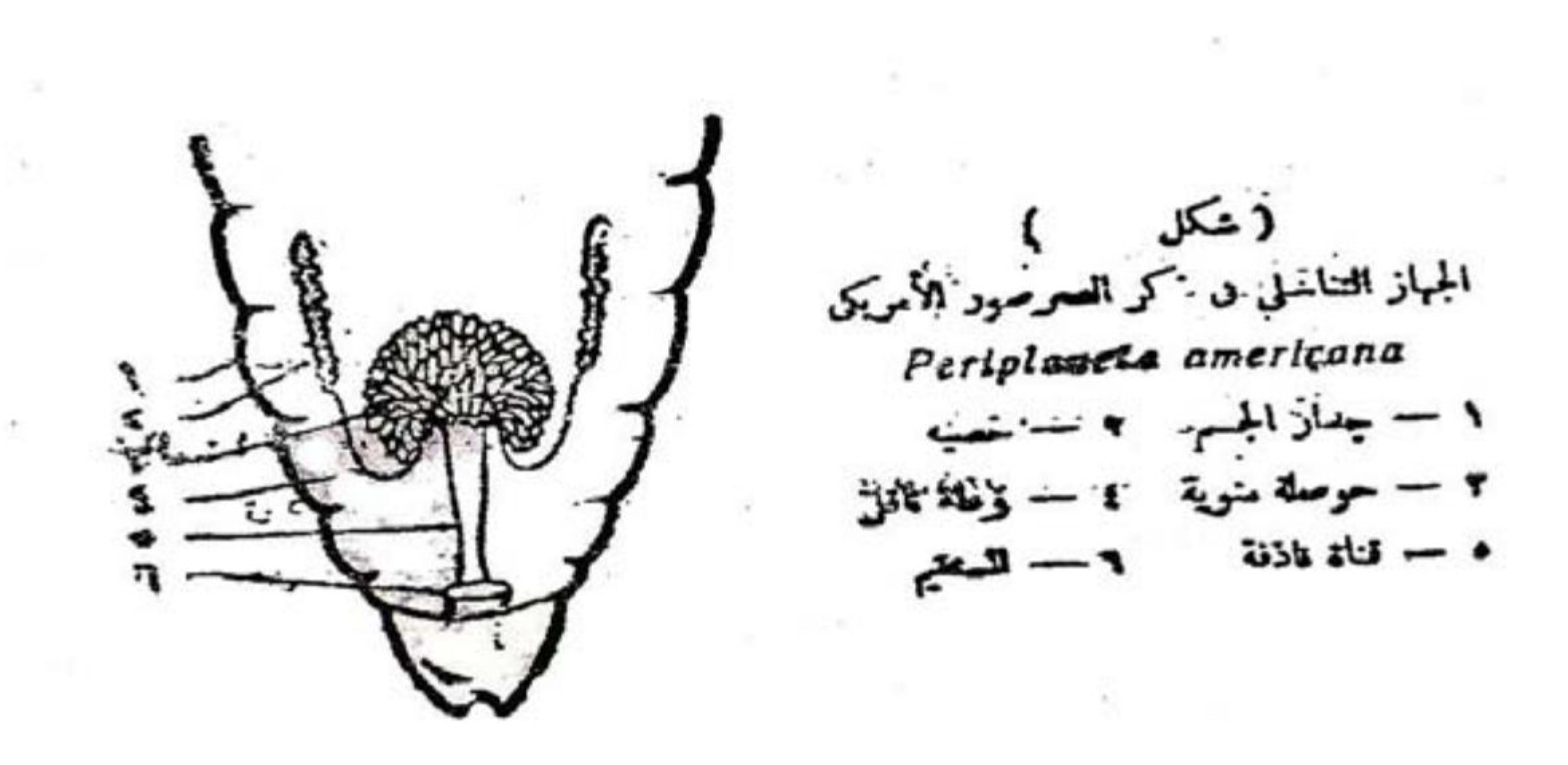
أ) أن كلا من قناتى المبيض أو الوعائين الناقلين قد يفتح كل منهما بفتحة مستقلة أو أن قناتى المبيض تؤديان إلى مهبل فى حين أن الوعائين الناقلين يؤديان إلى قناة قاذفة وحينئذٍ توجد فتحة تناسلية واحدة وسيطة. هذا بجانب الغدد الإضافة

الأخرى فمثلاً فى الصرصور الأمريكى يوجد مبيضان وأعضاء إضافة تنتهى بفتحة تناسلية وحيدة كما يحتوى الذكر على خصيتين وأعضاء تناسل إضافة وينتهى بفتحة تناسلية وسطية أيضاً.

ب) فى بعض الأحيان يوجد فقط مبيض واحد أو خصية واحدة كما فى أم أربعة وأربعين وحشرات جلدية الأجنحة.

ج) قد يتصل بالفتحة التناسلية أعضاء تناسلية خارجية حيث توجد آلة سفاد فى الذكر وآلة وضع البيض فى الأنثى.

د) فى كثير من حشرات حرشفة الأجنحة توجد حالات من الامتزاج الجنسى Gynandromorphism وفيها يكون أحد شقى الجهاز التناسلى للفرد متحوراً فيكون مبيضا بينما الشق الآخر يكون خصية كما فى بعض الحشرات وقد يوجد مبيض خصوى كما فى الأفراد الشاذة من البرمائيات.



(شكل)
الجهاز التناسلى لذكر الصرصور الأمريكى
Periplaneta americana
١ — جهاز الجسم ٢ — خصية
٣ — حوصلة منوية ٤ —
٥ — قناة قاذفة ٦ —

٦-الرخويات:

يلاحظ وجود أنواع خناث أو منفصلة الجنس – ففى محار المياه الغذبة من ذوات المصراعين *Anodonta* sp. يكون الحيوان وحيد الجنس وعضو التناسل